Гомер Л. Дэвидсон

ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ БЕЗ СХЕМ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ БЫТОВОЙ АППАРАТУРЫ

ФРАГМЕНТЫ ТИПОВЫХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ

ФОТОГРАФИИ, ИЛЛЮСТРИРУЮЩИЕ МЕТОДИКИ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

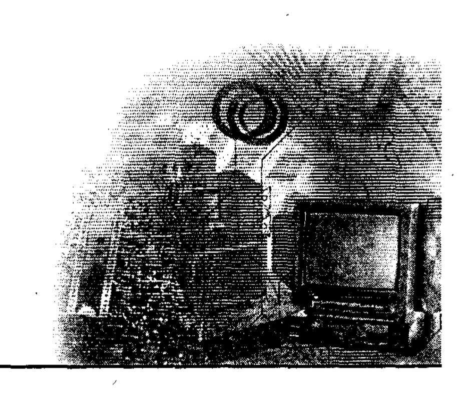
ISBN 5-94074-007-3







Гомер Л. Дэвидсон



ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ БЕЗ СХЕМ



Москва, 2002

УДК 621.396.6
ББК 32.844я2
Д94

Дэвидсон Г. Л.

Д94 Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 544 с.: ил.

В предлагаемой читателю книге обсуждаются вопросы, связанные с обслуживанием, диагностикой неисправностей и ремонтом электронной аппаратуры.

Для каждого вида бытовой техники изложены способы поиска и устранения неисправностей, рассказано о наиболее сложных случаях в практике ремонта, даны рекомендации по обслуживанию радиоаппаратуры при отсутствии принципиальной схемы, приведены соответствующие карты поиска неисправностей.

Рассмотрен широкий спектр устройств: черно-белые и цветные телевизоры, видеомагнитофоны, стереофонические усилители, радиоприемники, автомагнитолы, переносные аппараты со встроенными громкоговорителями, проигрыватели компакт-дисков и системы дистанционного управления.

Книга содержит большое количество фотографий, иллюстрирующих методику ремонта аппаратуры, и типовых фрагментов принципиальных схем и технических решений.

Издание предназначено как начинающим, так и опытным специалистам по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.

ISBN 0-07-015764-2 (англ.)
ISBN 5-94074-007-3 (рус.)

СОДЕРЖАНИЕ

Посвящается Роберту Дугласу.
С его помощью мне удалось разобраться
в собственных компьютерных программах.

ВВЕДЕНИЕ

Практически каждый день у любого мастера, занятого ремонтом бытовой электронной техники, возникает необходимость установить причину неисправности и отремонтировать какой-нибудь потребительский прибор, не имея под рукой его принципиальной электрической схемы. Специалист, обслуживающий разные типы бытовой электронной техники, должен очень быстро и качественно выполнять свою работу, в противном случае через несколько лет он может остаться не у дел. Поверьте, многие профессионалы выполняют сложнейшие виды ремонта радиоэлектронной аппаратуры каждый день, из месяца в месяц и не пользуются при этом принципиальной схемой.

Даже самые крупные и прекрасно оснащенные сервисные центры не могут позволить себе иметь абсолютно все принципиальные схемы, которые понадобятся для обслуживания аппаратуры, оказавшейся на ремонтном стенде. Чем больше опыт мастера по ремонту электронной техники, тем продуктивнее будут результаты работы по определению причин неисправности и их устранению в любой радиоэлектронной аппаратуре. Эта книга поможет не только начинающим, но и опытным мастерам ремонтировать разные типы устройств без принципиальной схемы. Помимо советов по обслуживанию и необходимой информации в книге приведены многочисленные примеры нетиповых неисправностей.

Цель настоящего издания – рассказать о практическом опыте и методах обслуживания радиоэлектронного оборудования без использования принципиальной схемы прибора. Естественно, что некоторые виды ремонта определенных типов аппаратуры не могут быть выполнены, если под рукой нет вообще никакой технической документации в виде справочников по замене элементов или принципиальных схем аналогичных изделий.

Книга, которую вы держите в руках, начинается с описания методов ремонта.

В главе 2 рассказывается, как локализовать место неисправности, проверить и отремонтировать электронный прибор.

Ремонт низкочастотных усилителей большой и малой мощности рассматривается в главе 3, здесь же приводится список приборов и оборудования, необходимых для выполнения работ, описывается характер неисправностей и приемы по ремонту подобных усилителей.

Глава 4 посвящена проблемам ремонта автомобильных радиоприемников.

Ремонт кассетных магнитофонов описан в главе 5. Здесь же приведены характерные проявления различных типов неисправностей, советы по ремонту и некоторые случаи из практики.

Из главы 6 можно узнать, как ремонтировать черно-белые телевизионные приемники.

В главе 7 описывается, как ремонтировать переносные, настольные, автомобильные и автоматические проигрыватели компакт-дисков.

Поиск неисправностей в цветных телевизионных приемниках описан в главе 8, здесь же приводится множество советов и различных схем.

Глава 9 рассказывает о проблемах ремонта источников питания, использующихся в большинстве радиоэлектронных устройств.

Глава 10 посвящена проблемам ремонта различных цепей стереофонических усилителей звука, имеющихся в подавляющей части радиоэлектронной радиоаппаратуры.

Проблемы поиска и устранения неисправностей в блоках АМ/ЧМ трактов и стереодекодеров радиоприемников перечислены в главе 11.

Способы устранения неисправностей в видеомагнитофонах описываются в главе 12. Здесь же приводятся признаки различных неисправностей, причины отказа видеомагнитофонов, случаи из практики.

Глава 13 посвящена проверке работоспособности и ремонту пультов дистанционного управления и связанных с ними цепей приемников ИК излучения.

Большое количество вопросов, возникающих при обслуживании портативных кассетных магнитофонов и проигрывателей компакт-дисков, обсуждается в главе 14.

Последние по порядку, но не по значимости 20 сложных случаев по обнаружению неисправностей и методам их устранения приведены в главе 15.

Естественно, в книге ограниченного объема невозможно рассказать о ремонте всей бытовой техники. Тем не менее здесь приведены рекомендации по определению причины неисправности и ремонту НЧ усилителей, автомобильных радиоприемников, кассетных магнитофонов, черно-белых телевизоров, проигрывателей компакт-дисков, цветных телевизионных приемников, стереофонического оборудования, цепей АМ/ЧМ трактов и стереодекодеров радиоприемников и видеомагнитофонов.

Не откладывайте в сторону неисправный радиоэлектронный прибор, ожидая момента, когда можно будет раздобыть его точную принципиальную схему. Используйте приемы и методы, описанные в этой книге, для выполнения как можно большего количества ремонтных работ. Определение причин неисправностей и их устранение в бытовой радиоэлектронной аппаратуре даже без помощи принципиальной схемы может быть не только интересным, но и доходным занятием.

Благодарности

Выражаю огромную благодарность сотрудникам отдела потребительской электроники фирмы RCA и компании Radio Shack за полученную информацию по ремонту оборудования. За многочисленные ценные советы по поиску неисправностей и признакам их проявления выражаю особую признательность Нилсу Конраду Персону (Nils Conrad Person) – редактору журнала Electronics Servicing & Technology, а также мастерам по ремонту электронного оборудования Тому Ричу (Tom Rich) – представителю фирмы Toms TV, Роберту П. Саундерсу (Robert P. Saunders) – сотруднику фирмы Eagle Electronic и Тому Кроу (Tom Krough) – специалисту компании Krough Repair.

1. ПРИЕМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ БЕЗ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

Обслуживание и ремонт бытовой электронной аппаратуры может оказаться весьма веселым занятием. Все зависит от того, как относиться к этому делу. Здесь весьма уместной будет аналогия с непростой детективной историей, распутать которую может только ловкий сыщик, обладающий мастерством и огромным желанием обнаружить истину. В свою очередь, специалист по электронике, хорошо ориентирующийся в возникающих дефектах, должен определить, точно установить и удалить неработающий элемент, после чего заменить его исправным.

С другой стороны, поиск неисправного элемента отчасти напоминает поиск иголки в стоге сена (рис. 1.1).

Сердце всегда начинает биться чуть-чуть чаще, когда взгляд останавливается на предполагаемом виновнике неисправности. Затем вас охватывает разочарование, потому что «подозреваемый» элемент оказывается ни при чем, и все приходится начинать сначала.

И наоборот, найдя неисправность в схеме телевизионного приемника, кассетного видеомагнитофона, проигрывателя компакт-дисков или кассетного магнитофона, вы испытываете чувство глубокого удовлетворения. Самым счастливым становится момент определения причины нерегулярно проявляющейся (то возникающей, то по непонятным причинам пропадающей) неисправности или устранения дефекта, который до этого невозможно было ликвидировать. К тому же, если все работы по определению причины неисправности и ее устранению проводятся без использования принципиальной схемы, всеобщее уважение окружающих будет гарантировано. Одним словом, необходимо приступать к делу.

1.1. Внимательный внешний осмотр – прежде всего

Всегда необходимо внимательно исследовать монтажную плату неисправного прибора. Устранение неисправностей, выявленных при визуальном осмотре, позволило восстановить тысячи неработающих приборов. Во время осмотра особое внимание

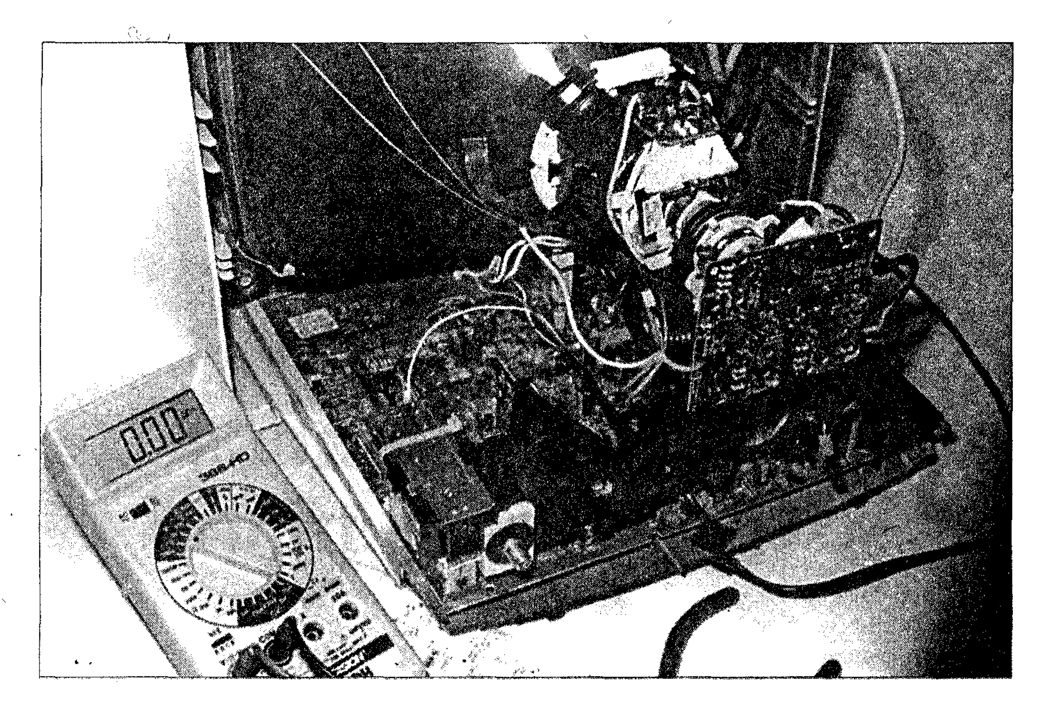


Рис. 1.1. Искать неисправный элемент нужно с помощью цифрового тестера по нетиповым значениям напряжения или сопротивления

обратите на обгоревшие резисторы, оборванные соединения, следы от возникновения электродугового разряда, трещины в печатных платах, следы явного перегрева отдельных элементов, усталостных разрушений или износа материала (рис. 1.2).

Например, искрение или возникновение дуги внутри кинескопа может указывать на трещину в колбе электронно-лучевой трубки. Следы дугового разряда между отдельными частями печатной платы зачастую являются результатом пролитой внутрь шасси жидкости. Дымок, вьющийся от перегретой детали, явно указывает на возникающую проблему. Оплавленный углеродный резистор «намекает» на близость цепи, в которой из-за очень большого значения проходящего тока выделяется слишком много тепла. Треснувшие либо вздутые резисторы или конденсаторы доказывают, что значения напряжения слишком высоки или неисправны отдельные элементы. Дуговой разряд внутри обмотки выходного трансформатора строчной развертки свидетельствует об утечке в высоковольтных диодах. Светлые и темные следы от перегрева на корпусе интегральной микросхемы могут указывать на присутствие элементов с высокими токами утечки. Трещины, обнаруженные на керамических конденсаторах или резисторах, говорят о том, что некоторые элементы перегреты.

Поврежденная или «примерзшая» звуковая катушка электродинамического громкоговорителя не будет перемещаться со звуковой частотой. Горячие транзисторы или интегральные микросхемы, к которым невозможно прикоснуться, имеют либо короткие замыкания, либо слишком высокие токи утечки. Несколько обгоревших

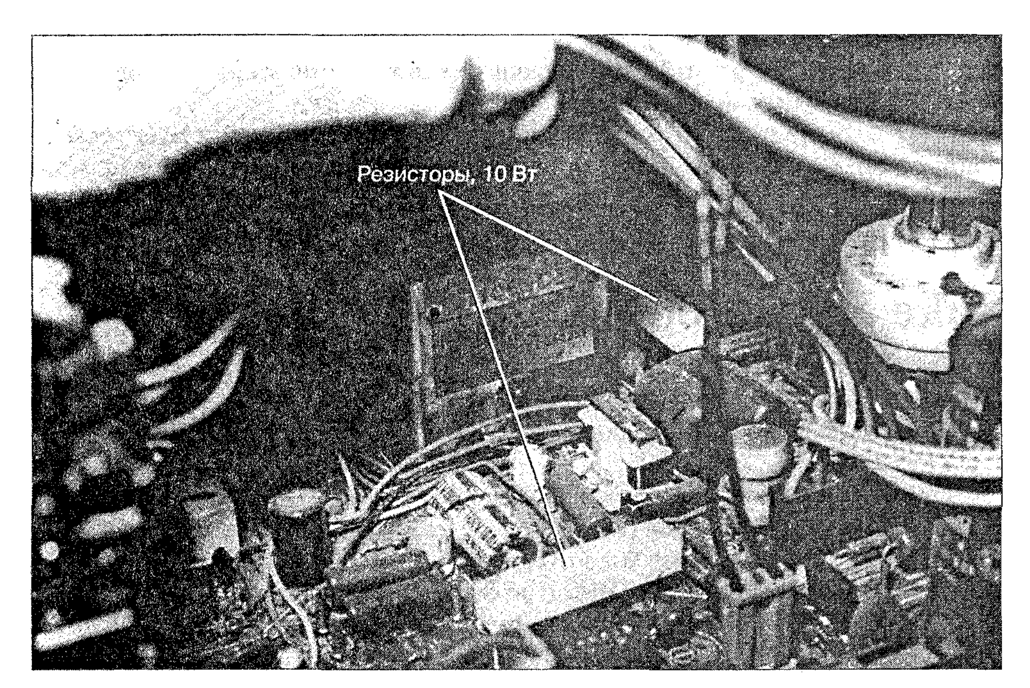


Рис. 1.2. При осмотре следует обратить особое внимание на наличие внешних следов повреждений мощных 5- или 10-ваттных резисторов, сгоревших элементов и перегретых деталей на шасси

резисторов могут явно указывать на транзистор или интегральную микросхему, имеющие высокие токи утечки. Чтобы установить причину возникновения нерегулярно проявляющейся неисправности, рекомендуется использовать увеличительное стекло. Темно-коричневый цвет вокруг выводов элементов на печатной плате может указывать на плохой контакт в местах пайки и возможный перегрев. Перед окончательным заключением о неисправности следует посмотреть на выделенный подозрительный участок, а затем еще раз внимательно оценить все «улики».

1.2. Слушайте, слушайте, слушайте...

Наличие высокого напряжения в схеме телевизионного приемника можно определить на слух, приблизив ухо к отклоняющей системе. Послушайте треск (шипение) разряда в трансформаторе строчной развертки или характерные потрескивания (например, тиканье), указывающие на неисправности в блоке строчной развертки (рис. 1.3).

Временами возникающий треск разряда внутри неисправного конденсатора свидетельствует о внутреннем обрыве или отсутствующем контакте вывода конденсатора.

Если в динамиках прослушивается сильный фон переменного тока, необходимо проверить исправность конденсаторов сетевого фильтра. Слабый шум фона переменного тока может быть вызван высохшими развязывающими конденсаторами. Появление составляющей фоновой наводки в воспроизводимом сигнале

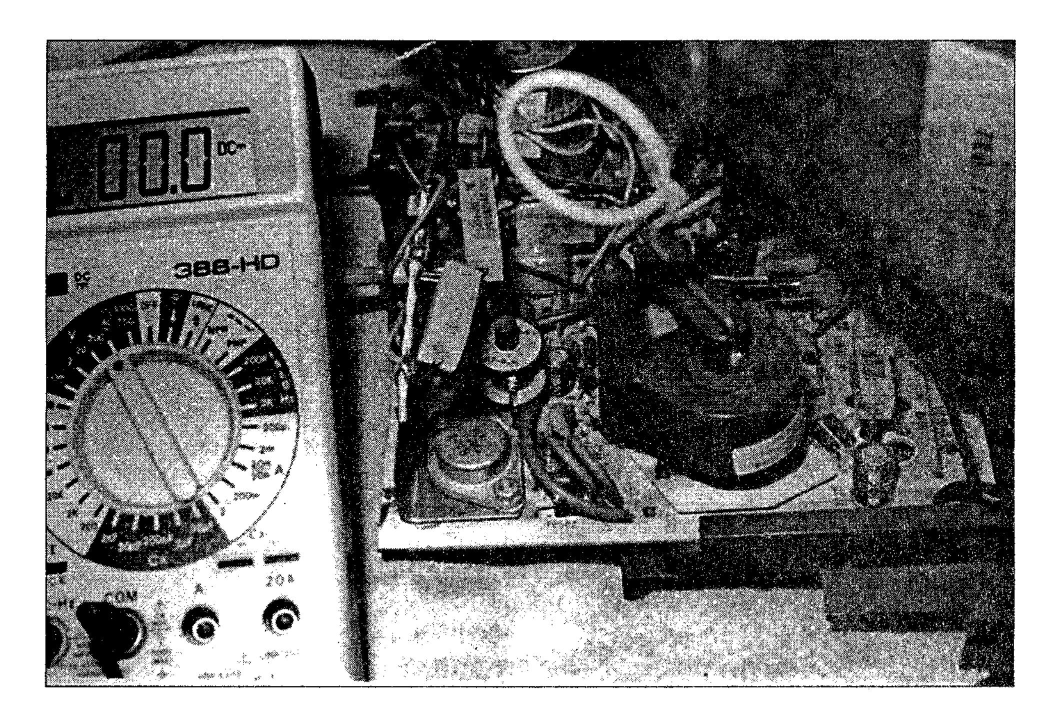


Рис. 1.3. Характерные потрескивания, прослушиваемые в выходном строчном трансформаторе (ТВС), могут указывать на неисправности, связанные с выходными цепями строчной развертки

зачастую связано с плохим контактом проводников магнитной головки или звукоснимателя с общим проводом либо с обрывом в цепи базы первого транзистора предусилителя. Фон, слышимый вместе с искаженным звуком, может являться причиной неисправности выходных транзисторов или ИМС в цепях стереофонического усилителя. Приглушенный («как ватный») звук громкоговорителя – следствие попадания капель влаги или «примерзания» его звуковой катушки.

Некоторые женщины способны различать звук работающих цепей строчной развертки, хотя большинство людей уже не слышат звуки с частотой, превышающей 10 кГц. Свист трансформатора строчной развертки зачастую вызван плохим закреплением деталей или элементов схемы либо некачественным монтажом. Обязательно проверьте вибрирующую ферритовую шайбу, которая могла сместиться или сорваться с места крепления.

Низкочастотный шипящий шум в мощных усилителях НЧ может являться следствием неисправности транзисторов или интегральных микросхем. Необходимо особенно тщательно проверить керамические конденсаторы, транзисторы и интегральные микросхемы на входе стереофонического усилителя или усилителя кассетного магнитофона. Плохой контакт с общим проводом или плохо пропаянные соединения могут служить причиной появления микрофонного эффекта во входных и выходных каскадах усилителя.

1.3. Руки – тоже инструмент

Поднеся на близкое расстояние руку к паяльнику, можно определить, горячий он или холодный, исправен или выключен. При этом прикасаться к прибору не следует. Короткое замыкание в катушках отклоняющей системы можно определить, сняв ее с кинескопа и проверив температуру внутренней области на ощупь. Необходимо заменить отклоняющую систему, если обнаружены области с ненормально увеличенной температурой (рис. 1.4).

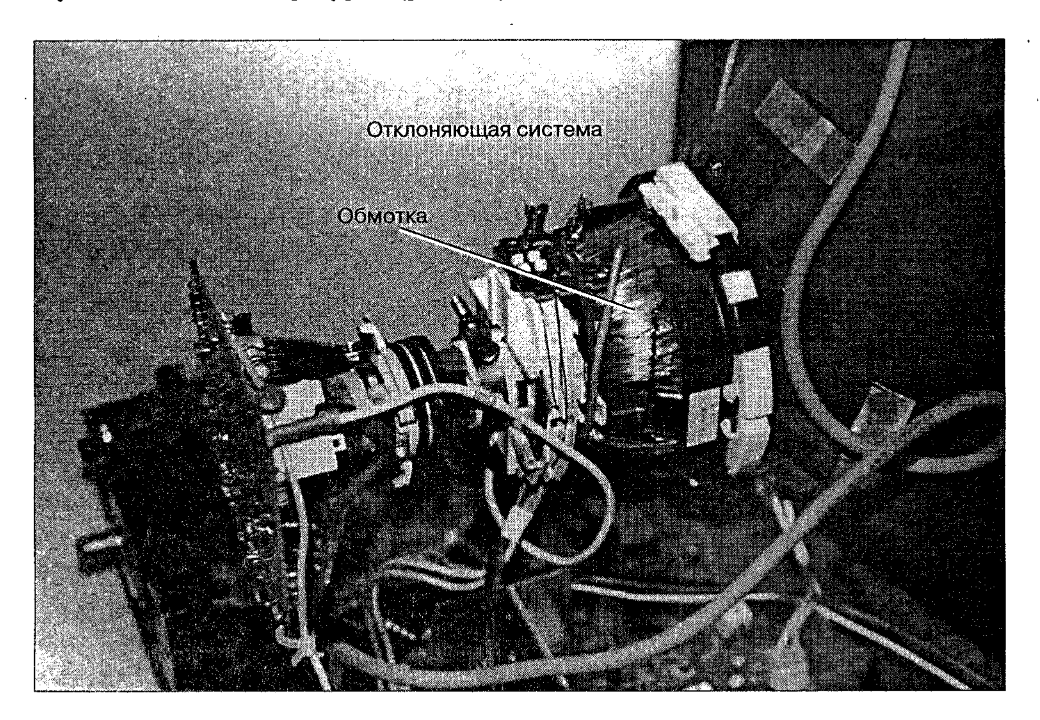


Рис. 1.4. Неисправность отклоняющей системы, возникшую из-за короткого замыкания в витках обмотки вертикальной и горизонтальной отклоняющих систем, можно определить по чрезмерно разогретым участкам внутри катушки

Тепловой режим внешней обмотки силового трансформатора и трансформатора строчной развертки следует проверять при отключенном напряжении. Как бы ни парадоксально это звучало, но руки здесь выступают в качестве измерительного прибора-термометра. Участки или элементы схемы с повышенной температурой могут указывать на межвитковое замыкание или перегрузку цепи.

То, что транзисторы или интегральные микросхемы работают в условиях перегрузки, можно определить, прикоснувшись к ним пальцами. Это же относится к резисторам, дросселям и контактам разъемов. Прикоснитесь к горловине кинескопа, проверяя его температуру, когда не видно свечения нитей накала или подогревателя. Дотроньтесь до высокоомных высоковольтных резисторов и убедитесь, что они не перегрелись из-за перегрузки.

Ощупайте диффузор динамика, затем аккуратно проверьте его подвижность, слегка потянув наружу и толкая внутрь. Тем самым удастся определить, не застопорена ли его звуковая катушка. Подвижность диффузора можно также определить на ощупь, расположив пальцы рядом с диффузором громкоговорителя; в отсутствии надежного (постоянного) контакта в звуковой катушке вы убедитесь, препятствуя руками движению диффузора и одновременно увеличивая уровень громкости. Дребезжащие элементы на шасси схемы также можно найти на ощупь. Одним словом, большое количество разнообразных неисправностей в электронных схемах определяется только с помощью рук.

1.4. Яркие огни

Слишком высокая яркость растра без возможности ее регулировки может быть результатом неисправности кинескопа или его цепей. Другая причина – изменение значения ускоряющего напряжения. Как правило, ускоряющее напряжение формируется во вторичной цепи трансформатора строчной развертки. Обрыв либо сгоревший развязывающий резистор, или кремниевый диод, или высохший конденсатор фильтра может вызвать отклонение его величины от нормального значения. Яркое пятно на экране, возникающее после отключения, зачастую является следствием неисправностей цепей кинескопа.

Высоковольтный дуговой разряд иногда наблюдается в области анодного вывода кинескопа. Если капли жидкости попали на электронно-лучевую трубку, дуговой разряд может возникнуть между анодом и графитовым покрытием либо между подпружиненными заземляющими контактами. Разрушение изоляции колпачка анодного вывода подчас вызывает яркий дуговой разряд. Повреждения или трещины в изоляции высоковольтного анодного кабеля могут спровоцировать развитие дугового разряда на элементы схемы или шасси.

Зачастую, когда высоковольтный разряд возникает на анодном выводе электронно-лучевой трубки, причиной может быть избыточное высокое напряжение – результат неисправности конденсатора обратного хода луча или демпферного (ограничительного) конденсатора (рис. 1.5).

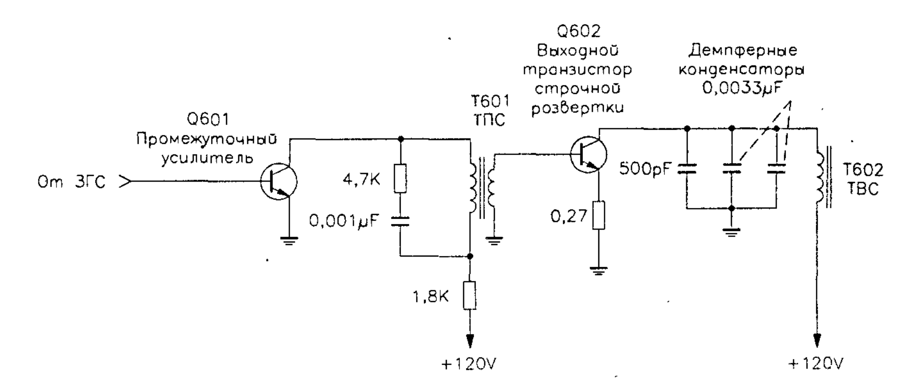


Рис. 1.5. Обрыв ограничительного или блокирующего конденсатора в коллекторной цепи выходного транзистора строчной развертки может вызвать дуговой разряд и потрескивание

Конденсатор, включенный параллельно демпфирующему диоду либо подключенный к коллекторному выводу, может иметь обрыв, что приводит к увеличению напряжения на аноде кинескопа и неуправляемому развитию высоковольтного дугового разряда.

Дуговой разряд между блоком умножителя напряжения и металлическим шасси, сопровождаемый щелкающим звуками, характерен для ранних моделей телевизионных приемников. Высокое напряжение возрастало при пробое высоковольтных диодов и конденсаторов в блоке умножителя напряжения. Прежде всего следует заменить этот блок, а затем попытаться отремонтировать его[1].

Иногда искрение внутри электронно-лучевой трубки может быть вызвано трещиной в стекле либо обрывом нити накала. Яркие линии дугового разряда (искрения), наблюдаемые на растре, иногда связаны с неисправностью системы фокусировки. Дуга бело-голубого свечения, наблюдаемая в искровом разряднике на плате кинескопа, может быть вызвана следующими причинами: утечкой между внутренними элементами кинескопа, превышением значения допустимой величины высокого напряжения, загрязнением или пылью в узле искрового разрядника. Во избежание дальнейших разрушений следует немедленно отключить ремонтируемый телевизор.

1.5. Треск и пощелкивание

Потрескивания или щелчки в громкоговорителях могут быть вызваны неисправностями выходных транзисторов или интегральных микросхем низкочастотного тракта. Отключите выходной каскад. Единственный выход в данном случае – замена элементов. Слабые потрескивания могут быть причиной неисправности транзисторов или ИМС. Попытайтесь распылить на подозрительные элементы охлаждающий реагент и, если звуки прекратятся, замените неисправные элементы схемы. Слабые шипящие или хлопающие звуки возникают из-за неисправности входного транзистора или интегральной микросхемы.

При переключении загрязненные контакты переключателя могут вызывать в громкоговорителе потрескивающие или царапающие звуки (рис. 1.6).

Возможно, вам попадется одна или две неработающие схемы из-за загрязненных контактов переключателя. В таком случае необходимо будет распылить аэрозольную очищающую жидкость на контакты переключателя, а затем многократно переключить его туда и обратно, чтобы очистить поверхность контактов. Если контакты переключателя не очищаются таким способом или они сильно изношены, необходимо заменить переключатель.

Высоковольтная дуга перекрытия и хлопающие звуки вызываются возрастанием высоковольтного напряжения сверх положенного уровня. Щелкающие звуки могут проявляться при включении или выключении схемы телевизионного приемника. Легко определить неисправность и в катушках отклоняющей системы. Отчетливым признаком дефекта служит хорошо различимый треск.

[1] В настоящее время умножители напряжения телевизионных приемников имеют неразборную конструкцию и ремонту не подлежат. – *Прим. науч. ред.*

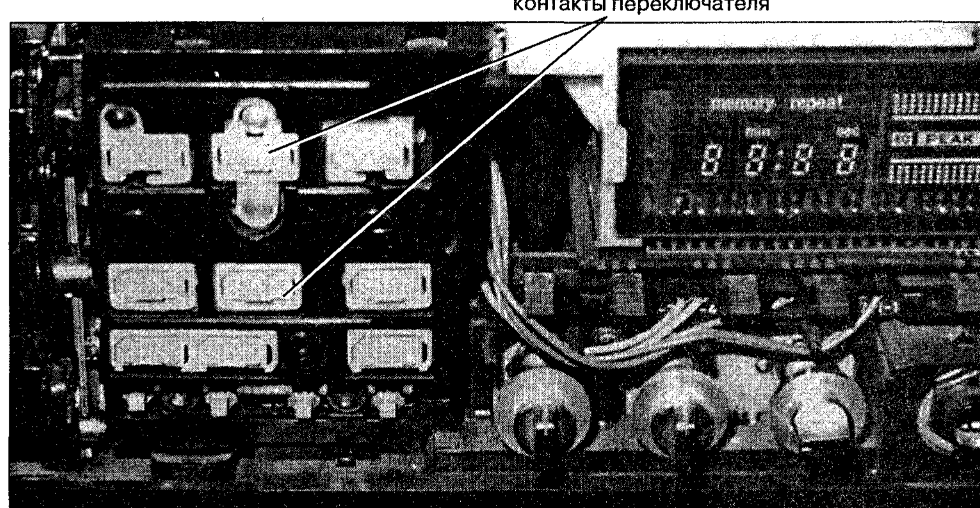


Рис. 1.6. Загрязнение контактов переключателя диапазонов стереоприемника АМ/ЧМ вызывает потрескивающие и царапающие звуки в громкоговорителе

1.6. Появление дыма

Дыма без огня не бывает – этим все сказано. Данным принципом можно руководствоваться, отыскивая неисправности в радиоэлектронной аппаратуре. При появлении дыма надо прежде всего проверить силовой трансформатор на наличие короткого замыкания. Низковольтные схемы проверяют при появлении запаха гари. Довольно часто у маломощных силовых трансформаторов, содержащих в цепях вторичных обмоток кремниевые диоды или фильтрующие конденсаторы с большими токами утечки, сгорает первичная обмотка или встроенный в нее температурный предохранитель. Мощные силовые трансформаторы, применяемые, например, в стереофонических усилителях низкой частоты и имеющие закороченные витки обмоток или короткозамнутые цепи вторичных обмоток, могут гореть или дымиться.

От вторичной обмотки силового трансформатора необходимо отключить все питающиеся цепи, также нужно дать остыть трансформатору. Затем на остывший трансформатор следует подать питающее напряжение. Если он начнет перегреваться и дымить, замените его. Помните, что силовой трансформатор – достаточно дорогостоящая деталь, кроме этого, иногда бывает сложно найти для замены новый трансформатор именно такого типа.

Если на область печатной платы с повышенными значениями напряжения будет случайно пролита жидкость, то в этой точке неизбежно произойдет вспышка дугового разряда. Если схему оставить включенной, над ней непременно будет виться дымок, а контактные отверстия печатной платы оплавятся. Вспышка и возникший дуговой разряд между элементами схемы и проводами может расплавить

плату и вывести из строя некоторые элементы схемы, прежде чем она будет отключена. Дуговой разряд между обмотками катушек кадровой и строчной разверток отклоняющей системы может быть вызван как пролитой жидкостью на отклоняющую систему, так и пробоем изоляции между обмотками (рис. 1.7).

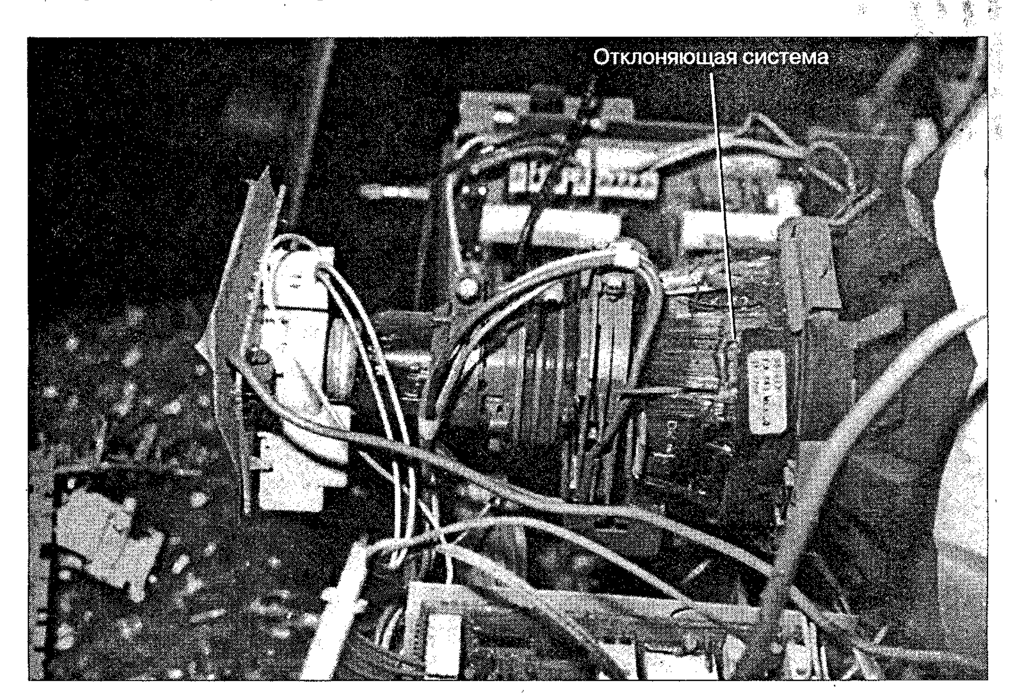


Рис. 1.7. Если пролитая на корпус жидкость попадет внутрь телевизионного приемника, в частности на отклоняющую систему, может возникнуть короткое замыкание, дуговой разряд и появиться дым

Такая дорогостоящая операция, как полная замена печатной платы, иногда занимает очень много времени. Зачастую приобрести необходимую плату не всегда бывает просто, поэтому рекомендуется восстановить печатную плату при малейшей возможности. Сделайте чертеж или точный эскиз заменяемого участка с изображением соединений, элементов и подключением выводов. Затем удалите поврежденные элементы и установите новые, используя для этого выводы элементов или небольшую дополнительную печатную плату.

Небольшие участки печатной платы можно восстановить, просто заменив сгоревшие или обуглившиеся элементы. Чтобы смыть грязь и копоть с элементов и печатной платы, воспользуйтесь аэрозольным очистителем. Обуглившуюся и покрытую копотью область печатной платы нужно зачистить перочинным ножом или другим плоским инструментом. Затем замените поврежденные элементы схемы новыми. Выполнив нужные действия, тщательно проверьте монтаж на отсутствие искрения, разряда и дыма, перегревающихся элементов схемы. После проверки следует распылить на плату тонкий слой защитного покрытия и дать ему высохнуть.

Очень часто необходимо заменить ТВС после того, как в высоковольтной обмотке или диодах возник сильный дуговой разряд. Трансформатор нужно заменять новым, имеющим точно такой же серийный номер. Слабый запах германия и иногда появляющийся дымок могут быть вызваны пробоем высоковольтного диода в схеме черно-белого телевизионного приемника.

1.7. Не в бровь, а в глаз

Множество неисправностей удается определить на слух, на ощупь или «на глазок». Естественно, нельзя обойтись и без измерительного оборудования, проверяя в схеме напряжение, величину сопротивления, тока, осциллограммы сигнала и целостность цепей между отдельными элементами схемы. Выделение и нахождение дефектного элемента – самая сложная и трудоемкая задача при поиске неисправности. Определив причину сбоя, остается только заменить вышедший из строя элемент, что занимает, как правило, всего несколько минут.

Иногда для определения причины неисправности приходится тратить уйму сил и времени, тогда как искомая деталь находится, как говорится, под самым носом (рис. 1.8).

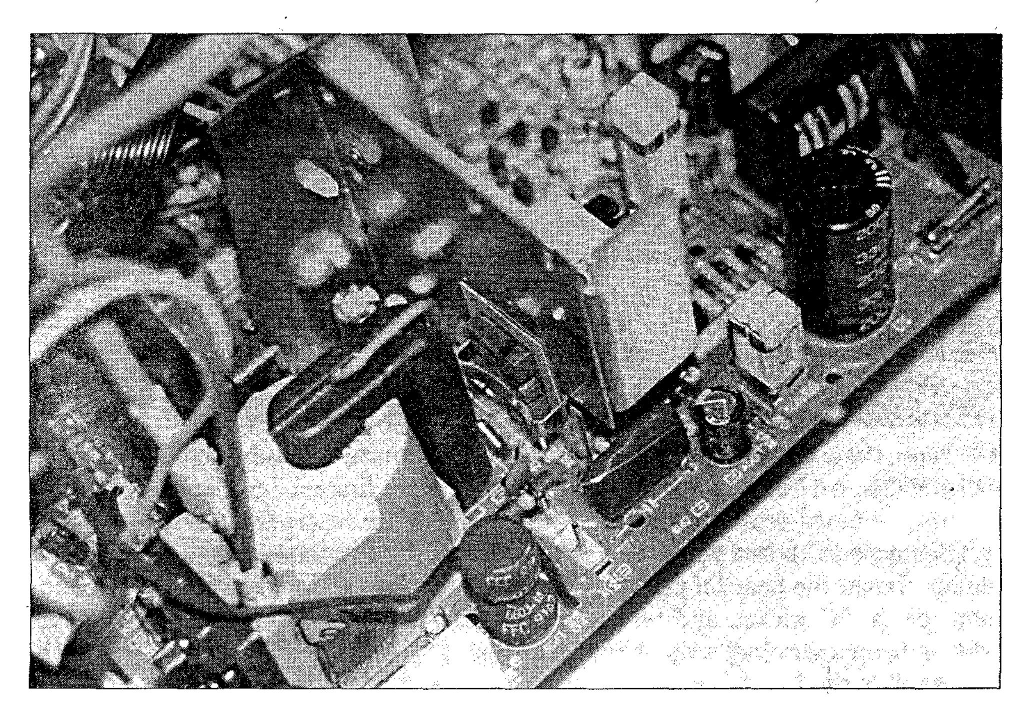


Рис. 1.8. Осмотр схемы производите очень внимательно, неисправный элемент может находиться рядом

Если в течение часа не удается обнаружить неисправность, лучше на некоторое время отложить проверяемую схему, ведь чем больше вы ее рассматриваете, тем туманнее и запутаннее представляется все происходящее.

1.8. Упорство и труд все перетрут

Возможно, просидев над схемой непрерывно несколько часов, вам захочется вовсе прекратить работу. Почему бы в этом случае не попытаться несколько изменить подходы и приемы работы? Каждый специалист по ремонту электронного оборудования имеет собственные методы поиска неисправностей. Не затруднит ли вас поинтересоваться у работающего рядом профессионала, не сталкивался ли он в своей практике с подобной проблемой? Почему бы ни обратиться за помощью к производителю, дистрибьютору электронной техники или в отдел по ее обслуживанию?

Ни в коем случае не сдавайтесь. Уйдите в решение проблемы с головой. В иные моменты вам может показаться, что нельзя придумать ничего хуже этой работы. Вы готовы биться об заклад, что это именно так. Но зато нет более глубокого чувства удовлетворения, когда долго не поддающуюся решению проблему наконец удастся преодолеть.

1.9. Одна и та же схема для различных моделей

Производители электронного оборудования, как правило, используют весьма ограниченный набор схемных решений (которые отработаны и хорошо зарекомендовали себя), поэтому в различных моделях, выпускаемых из года в год, применяются одни и те же схемы. Меняются корпус и внешний дизайн, в то время как «начинка» остается прежней. Одни и те же схемы могут быть обнаружены в различных марках телевизионных приемников.

Так, схема телевизионного приемника XL100 фирмы RCA (американской радиокорпорации) может быть обнаружена в различных типах телевизионных приемников. Приемники CTC87, CTC97, CTC107, CTC108 и CTC109 имеют практически одну и ту же схему. С другой стороны, можно найти различные модификации, в основе которых лежит одна базовая схема. Когда имеется принципиальная схема телевизионного приемника CTC107 фирмы RCA, то почему бы ни использовать ее при ремонте других моделей, тем более если оригинальная схема ремонтируемого телевизионного приемника отсутствует (рис. 1.9)?

Часто в устройствах используются одни и те же схемы строчной и кадровой разверток. Могут применяться различные блоки настройки, но схемы блоков промежуточной частоты идентичны. Одна и та же интегральная схема цветности может использоваться в нескольких типах телевизионных приемников. Так почему бы ни использовать схему приемника, который находится на рабочем стенде, вместо того чтобы несколько месяцев ждать получения точной принципиальной схемы?

1.10. Характерные неисправности

Необходимо помнить о том, что ИМС, применяемые изготовителями радиоэлектронной аппаратуры, универсальны и используются в самом разнообразном оборудовании. У некоторых фирмы есть собственные любимые схемы, которые используются в различных модификациях, марках и типах оборудования. Фактически несколько иностранных компаний занято изготовлением унифицированных

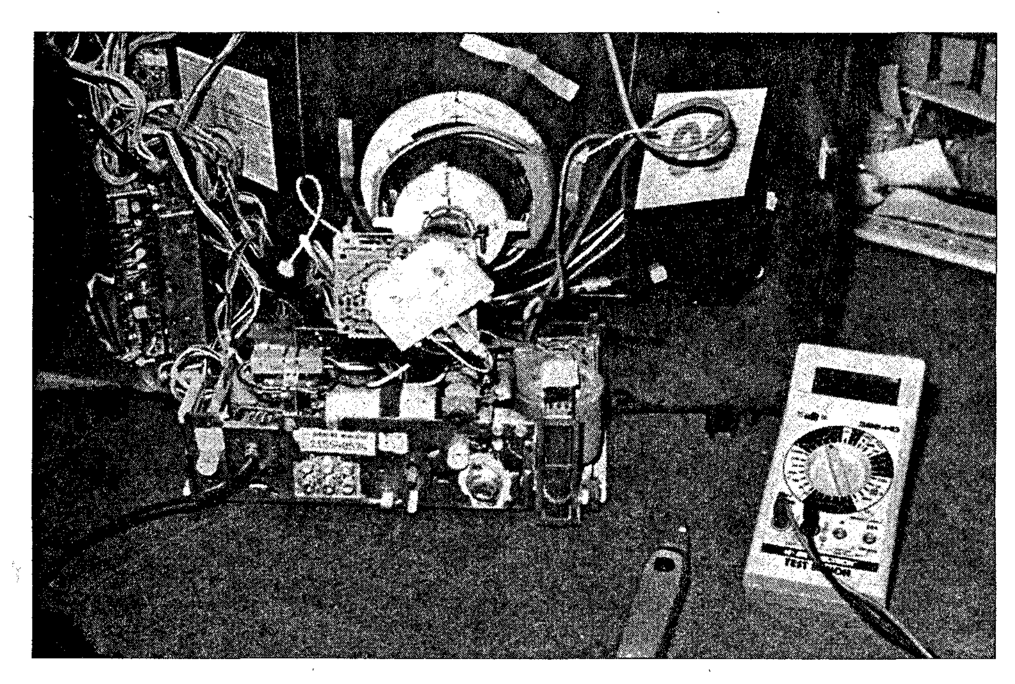


Рис. 1.9. Телевизионный приемник СТС107 имеет такую же принципиальную схему, что и СТС87, СТС97, СТС108 и СТС109

электронных модулей для широко спектра потребительского оборудования. Очень часто эти блоки не похожи друг на друга внешне, но их электронная «начинка» совершенно одинакова.

Когда известно, например, что пробой происходит в одном электронном модуле, то разумно предположение о том, что аналогичная неисправность может проявиться с высокой вероятностью и в других типах электронного оборудования, где установлен точно такой же модуль. Вы можете делать деньги на подобном ремонте, ведь такие неисправности встречаются постоянно. Однако трудно удержать в голове, какие именно электронные блоки или модули вышли из строя в нескольких сотнях различных типов оборудования за год. В этом случае очень полезными окажутся краткие записи.

Сохраняйте такого рода заметки в записной книжке, в картотеке или в компьютере. Лучшим местом для шпаргалок является чертеж с принципиальной схемой. Обведите кружком неисправный элемент, сделайте выноску на поля схемы и кратко опишите неисправность. Более того, следует пометить значения напряжений, характерных для дефектной детали, а также значения и форму сигнала, которые должны быть (рис. 1.10).

Делайте ясные и краткие замечания, это поможет сохранить драгоценное время. Кроме того, эти записи – просто живые деньги.

К этим же самым записям могут быть добавлены замечания и рекомендации по выявлению неисправностей изготовителя оборудования или центра обслуживания.

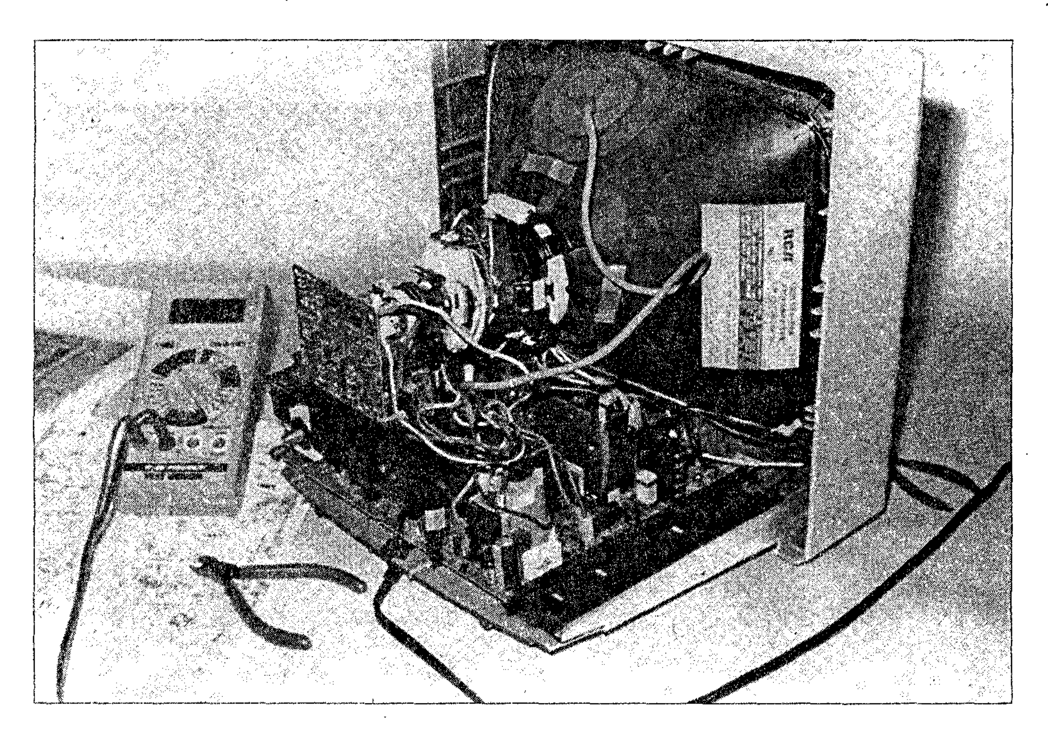


Рис. 1.10. Запишите признаки неисправности, характерные для модуля (интегральной микросхемы), и значения напряжений на свободной части листа с принципиальной схемой

Если вы выполняете гарантийное обслуживание нескольких марок электронных изделий, следует помнить, что фирмы-изготовители проводят специальное обучение методам и способам выявления неисправностей, которые помогут в обслуживании и ремонте в нетипичных ситуациях. Разумеется, обучение, встречи с изготовителями продукции и семинары ценятся на вес золота. Не жалейте времени, чтобы получить ценные знания.

1.11. Посторонние полосы в телевизионном изображении

Для получения хорошего качества «картинки» посторонние полосы в телевизионном изображении должны быть стерты. Острые зубчатые или пунктирные линии поперек изображения могут указывать на внешние помехи (наводки) или возникшую дугу в телевизионном блоке. Полосы различного характера из-за влияния внешних помех зачастую связаны с мощным дуговым разрядом, с работой электродвигателей или неоновых огней рекламы (рис. 1.11).

Тонкие вспыхивающие линии могут появляться в связи с отсутствием заземления графитового покрытия (внешней области) кинескопа. Прикрепите заземляющий провод от шасси к специальной шине, окружающей область кинескопа.

Иногда небольшие пружинки вокруг раструба кинескопа становятся грязными или окисляются, не обеспечивая надлежащий контакт. Необходимо визуально

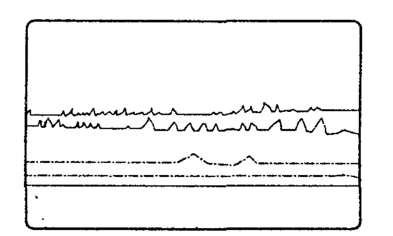


Рис. 1.11. Интерференционные полосы помех, бегущие по экрану горизонтально, могут быть результатом наводок в антенном кабеле или в самой антенне

проверить, на месте ли заземляющая шина, идущая от шасси к кинескопу. Если соединение нарушено, восстановите заземление электронно-лучевой трубки к металлическому шасси.

Полосы на изображении, образованные дуговым разрядом, могут быть вызваны неисправным трансформатором строчной развертки, умножителем напряжения или блоком управления фокусировкой. Проверьте, не возникла ли дуга вокруг внешнего пластмассового корпуса выходного трансформатора строчной развертки. Вращайте ручку управления фокусировкой, чтобы увидеть, исчезнут ли полосы или окажутся более яркими. Замените неисправные элементы, которые вызывают образование дуги и появление ее следа в изображении.

Загрязнение защитного колпачка разъема на кинескопе может вызывать пробой и дуговой разряд. Необходимо продуть пыль и удалить грязь вокруг разъема кинескопа или заменить устройство. Если на одном из межэлектродных зазоров непрерывно образуется дуговой разряд, это может вызывать чрезвычайно расплывчатое или расфокусированное изображение, потерю цвета, одноцветный растр изображения или отключение схемы. Следует проверить отсутствие дугового разряда под резиновым колпачком ввода анодного высоковольтного напряжения. Иногда этот колпачок установлен неправильно, поэтому происходит потеря контакта и развитие высоковольтного дугового разряда.

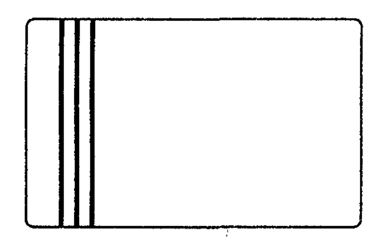


Рис. 1.12. Вертикальные линии на растре или изображении вызываются неиспровностями элементов телевизионного приемника

Вертикальные полосы, расположенные в левой части растра, могут возникать из-за так называемой фильтрации Баркгаузена или неправильно установленного режима фильтрации в схеме АРУ или цепях питания (рис. 1.12).

В ранних разработках схем линии Баркгаузена возникали из-за неисправности выходной лампы строчной развертки. В современных схемах ярко выраженные вертикальные полосы могут быть вызваны неисправностями выходного транзистора или ТВС. Для избавления от вертикальных полос в изображении необходимо шунтировать исправным конденсатором требуемой емкости электролитические конденсаторы в схемах АРУ, цепях синхронизации и фильтрах питания.

1.12. Серийные номера на корпусах элементов и микросхем

В ряде случаев можно установить местоположение неисправной детали по ее номеру, нанесенному на корпусе. Большая интегральная микросхема, показанная на

рис. 1.13, содержит видеоусилитель, узлы синхронизации и АРУ, узлы цветности, яркости, контраста, строчной и кадровой разверток.



Рис. 1.13. Используемая в схеме телевизионного приемника большая интегральная микросхема может иметь до 40 выводов и объединять столько же функциональных узлов

Аналогично выходной схеме кадровой развертки данная ИМС имеет собственный серийный номер, указанный на корпусе. Номер детали помогает не только установить входящие в схему блоки, но и правильно заменить ее.

Для правильной замены необходимо найти номер детали в справочнике по полупроводниковым ИМС. Для сравнения можно взять другой блок аналогичной марки, найти там идентичную микросхему и сравнить значения рабочих напряжений.

Например, если сигнал строчной развертки не обнаружен на выводах промежуточного транзистора, выясните назначение выводов ИМС TA7644BP 1C в справочнике. Затем проверьте форму сигнала строчной развертки на выводах 34 и 24, которые являются выводами выхода строчной развертки. При отсутствии выходного сигнала строчной развертки измерьте напряжение ее питания на выводе 33 (рис. 1.14).

Напряжение питания (V_{CC}) также проверяется на выводе 3 и должно составлять 12 В. Необходимо не только найти подозрительный участок или элемент схемы, но и проверить значения напряжений и форму сигналов после замены

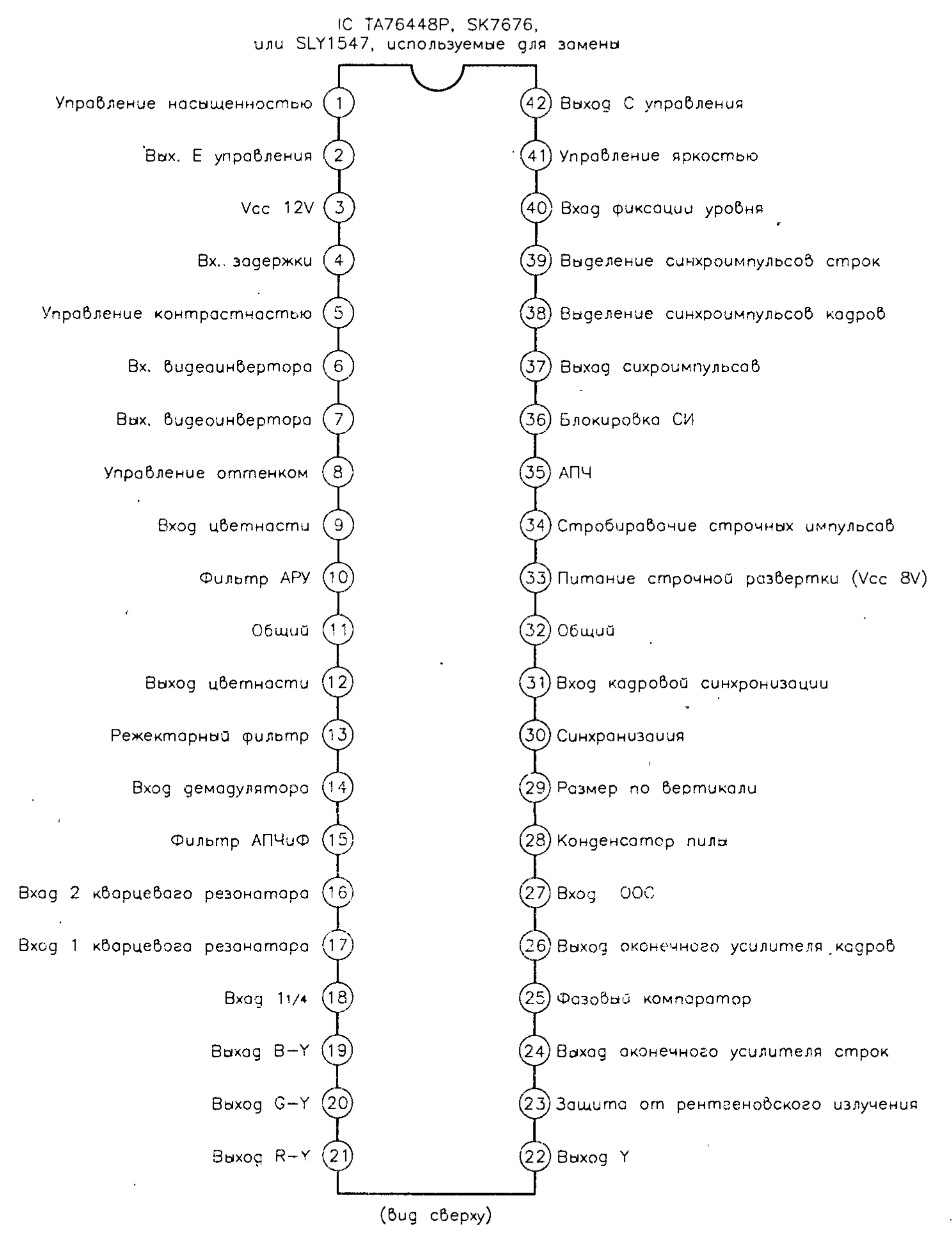


Рис. 1.14. Пример маркировки выводов и функционального назначения элемента ИМС, составленный на основании универсального руководства по замене

линейной ИМС. Правильная маркировка выводов и описание входящих в большую ИМС функциональных блоков приводятся в справочных данных.

Номера детали и обозначения, обнаруженные на интегральных схемах и транзисторах, помогут правильно распознать схему или компонент, а иногда и рабочие напряжения. Например, в каталоги для замены фирм RCA, GE, Sylvania, Workman и NTE включены приборы твердотельной электроники, производимые в Америке, Европе и Японии. Эти справочники-каталоги могут быть получены от изготовителей, в магазинах электроники, от дилеров и фирм, выполняющих заказы по почте.

Если не удается воспользоваться точной схемой, можно взять другую схему того же самого изготовителя, использующего детали с тем же самым номером. Сравните результаты измерения напряжения с полученными на неисправной схеме. Иногда у аналогичной схемы в изделиях других производителей значения рабочих параметров примерно такие же.

1.13. Диагностика неисправности

Чтобы избавиться от головной боли, можно принять таблетку аспирина или иное подобное средство. Если же вы имеете дело со сложной неисправностью телевизионного приемника, аудио- или видеомагнитофона, то ничто не поможет снять головную боль до тех пор, пока не будет установлена причина неисправности (рис. 1.15).

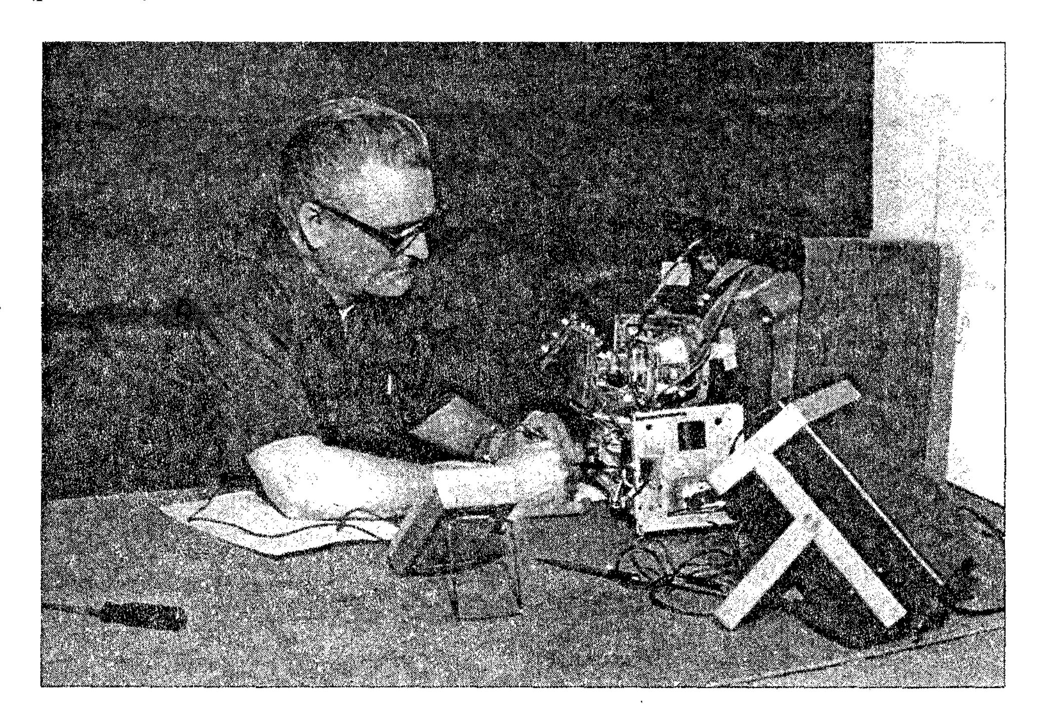


Рис. 1.15. Ремонт при сложном характере повреждения может занять от нескольких часов до нескольких дней

Диагностика неисправности с неявно выраженными признаками – очень сложный вид ремонта, на который можно затратить много времени. Как правило, в таких случаях мы имеем дело не с одной-единственной причиной неисправности в схеме телевизионного приемника.

Сталкиваясь с подобными проблемами, очень трудно диагностировать неисправность, не имея под рукой принципиальной схемы устройства. Во многих же случаях решение вопроса лежит, что называется, на поверхности. Выявите основной признак неисправности и постарайтесь соотнести его с каким-нибудь конкретным узлом или блоком схемы, а затем проверьте значения напряжения и форму сигнала. Часто проверяемый прибор имеет неисправность, которая проявляется непостоянно, например она беспокоит вас только один раз в неделю или два раза в месяц. Подобным образом работающие радиоэлектронные устройства вряд ли понесут ремонтировать, пока неисправность не начнет проявляться по несколько раз в день.

Нерегулярно проявляющаяся неисправность в телевизионном приемнике может быть результатом плохой пайки соединений, элементов схемы с плохими контактами, расколотых печатных плат, неисправных разъемов. Крутите и изгибайте такую печатную плату, пока не удастся обнаружить дефектное соединение. Проверьте все пайки элементов в этой области. Иногда только полная перепайка всех соединений в области подозреваемого элемента помогает устранить неисправность (рис. 1.16).

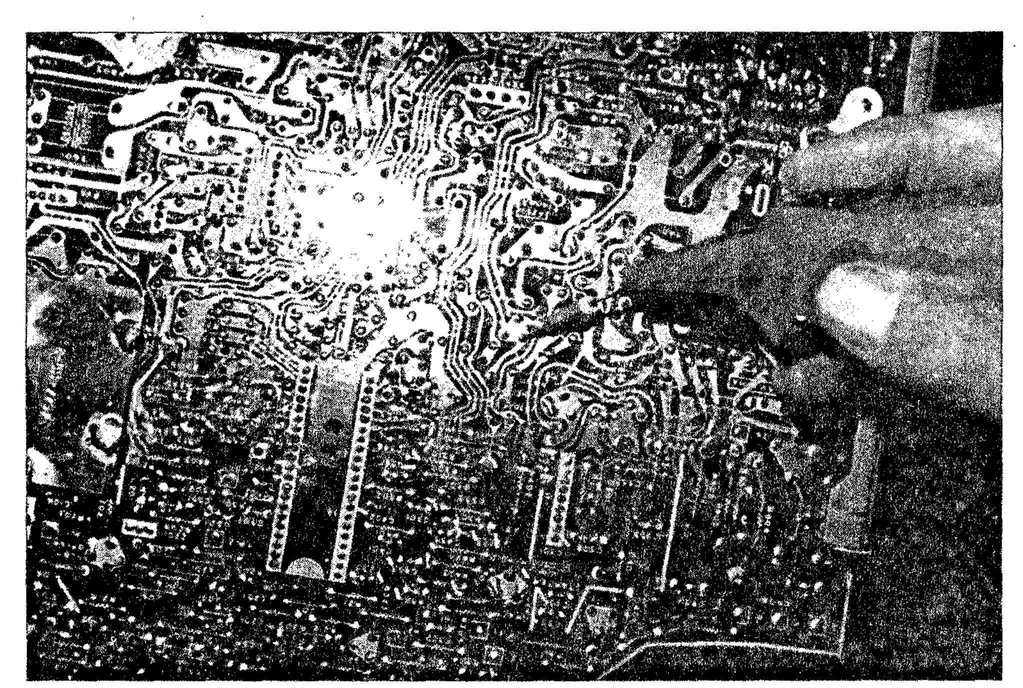


Рис. 1.16. Иногда необходимо пропаять заново все выводы элементов в области возможной неисправности, чтобы устранить ее

Большая капля припоя в месте пайки указывает на то, что контакт у элемента схемы, возможно, плохо облужен. Часто плохо облуженные выводы элемента или выводы с некачественно выполненной пайкой являются причиной слабого контакта. Удалите большую каплю расплавленного припоя с помощью фитиля или металлической косички для припоя, сплетенной из медных проволочек, либо специальным всасывающим расплавленный припой отсосом. После этого демонтируйте элемент схемы с непропаянным выводом. Очистите и хорошенько облудите припоем выводы элемента. Повторно установите элемент схемы на печатную плату и тщательно пропаяйте его выводы.

Перебои в работе телевизионного приемника, аудио- или видеомагнитофона, а также акустического оборудования могут быть вызваны неисправными или плохо закрепленными разъемами (рис. 1.17).

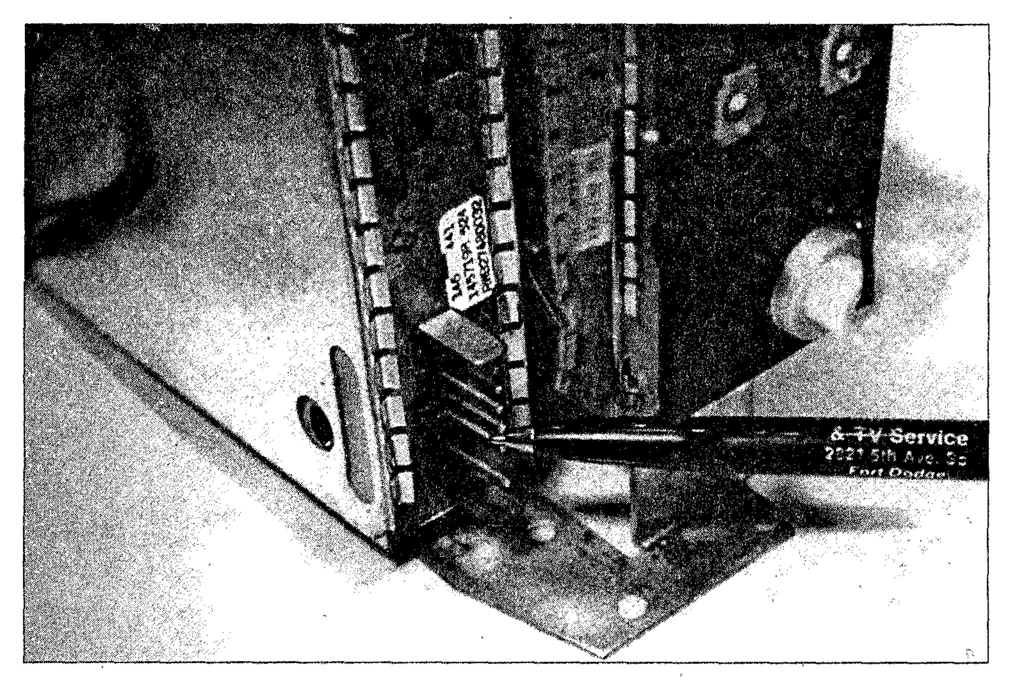


Рис. 1.17. Плохой контакт тюнера возможен из-за изогнутых выводов разъема. Тем самым вызывается неустойчивый (прерывистый) телевизионный прием

Проверьте места, где разъем установлен на печатной плате, обращая особое внимание на качество пайки. Нарушение целостности фольговых дорожек на печатной плате вокруг панели для печатного монтажа может вызывать нестабильную работу видеомагнитофона. Особенно тщательно осмотрите печатную плату вокруг тех мест, где установлены тяжелые узлы (компоненты) вроде тюнеров, радиаторов и трансформаторов. Если электронное оборудование уронили при погрузке или транспортировке, тяжелые узлы могли вызывать изломы печатной платы, отслоение фольги токопроводящих дорожек и их разрывы.

Можно использовать метод знакопеременных тепловых воздействий на элементы схемы электронного оборудования, если есть подозрения, что причина нестабильной работы связана с этим. Транзисторы, ИМС и процессоры иногда могут заработать при воздействии холодной струи, распыляемой из аэрозольного баллончика. Сначала следует направить струю прямо на корпус узла или тех частей, для прогрева которых требуется около часа. После этого используйте горячий воздух от тепловой пушки (подойдет также фен для сушки волос), проверяя при этом, не является ли тестируемый элемент причиной прерывистой работы схемы.

1.14. Двойные проблемы

Если неисправны два или более блока в телевизионном приемнике, аудиомагнитофоне или плейере, то тут уже не до шуток. Чаще всего электронный блок имеет только один признак неисправности и один дефектный узел или блок. Но когда вы ремонтируете одну неисправность и вдруг выясняется, что это еще не все, это уже так называемая двойная проблема. Иногда в одном телевизионном приемнике обнаруживают больше двух неисправных узлов.

Например, пробой трансформатора строчной развертки может вывести из строя выходной транзистор строчной развертки, разрывной резистор, плавкий предохранитель цепи сетевого питания и цепи питания строчной развертки В+, разрывной резистор сетевого питания, кремниевые диоды и источники напряжения, подключенные к вторичной обмотке выходного трансформатора строчной развертки (рис. 1.18).

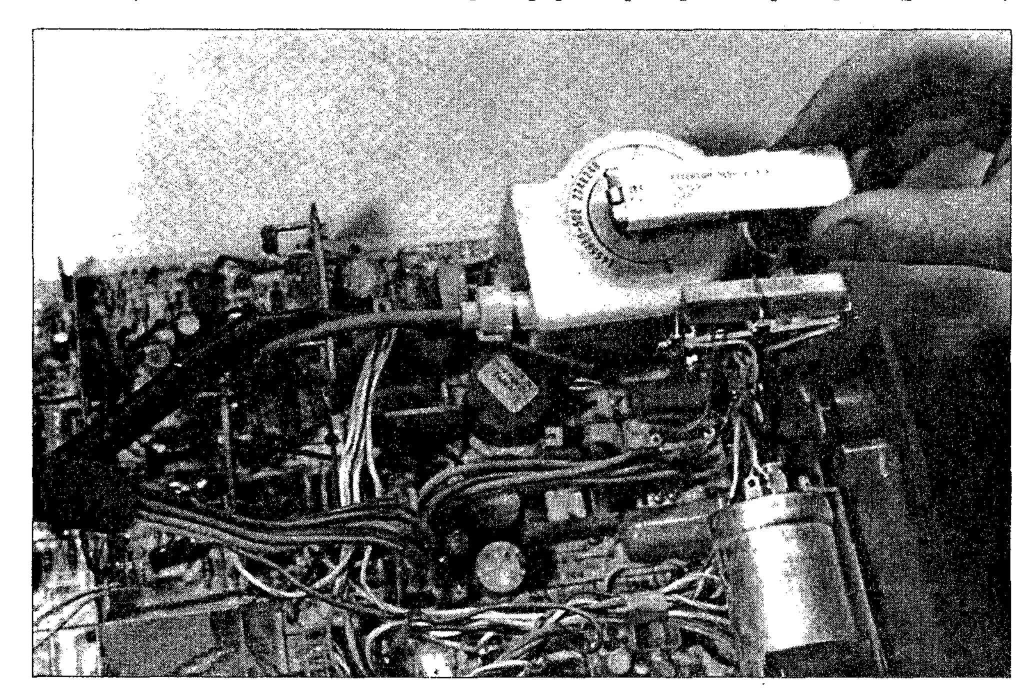


Рис. 1.18. Диодно-каскадный трансформатор строчной развертки (ТДКС) имеет отдельные (дополнительные) вторичные обмотки, предназначенные для нескольких источников питания постоянного тока

После восстановления работоспособности цепи строчной развертки начинает появляться режущее слух звуковое сопровождение. Поэтому приходится заниматься звуковым трактом схемы и находить, что неисправен электролитический конденсатор связи цепи громкоговорителя. Если же при ремонте оборудования с двойной проблемой вы обнаружили и непостоянно проявляющуюся неисправность, то понадобится несколько часов, чтобы отремонтировать прибор. По завершении ремонта устройство рекомендуется оставить на несколько дней постоянно работающим, чтобы убедиться в полном и окончательном устранении всех проблем.

1.15. Тщательный осмотр

На монтажной стороне платы, где выполнены печатные проводники и пайки, внимательно поищите всевозможные перегретые выводы, коричневые или почерневшие области на плате, плохо пропаянные соединения. Такие области укажут на перегретые участки и возможные места, где в соединении отсутствует постоянный и надежный контакт. Чтобы обнаружить возможный дефектный элемент, следует проверить выводы со стороны монтажа элементов схемы (рис. 1.19).

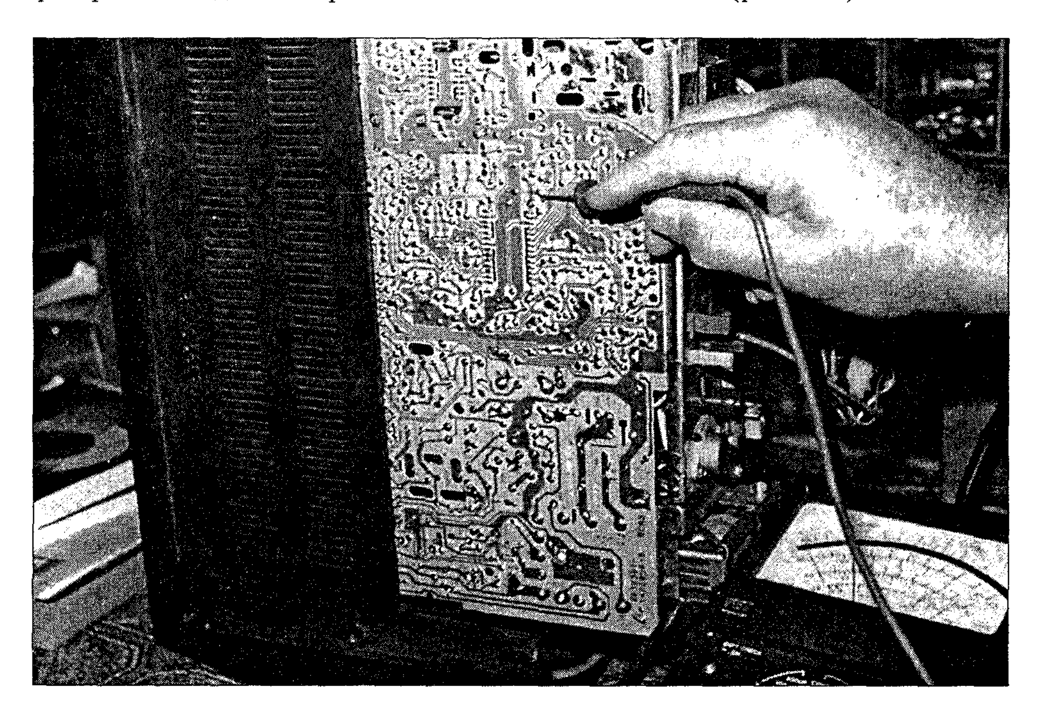


Рис. 1.19. Поиск плохого контакта вывода с помощью измерений напряжения и сопротивления

Обуглившиеся или оголенные провода на печатной плате могли бы указывать на неисправные элементы, возникшие перенапряжения или повреждения из-за высоковольтного разряда. Несколько различных участков со следами разряда на печатной плате могут указывать на разряд молнии. Очень часто это означает, что плата радиоэлектронного устройства требует полной замены.

Трещины или повреждения на печатной плате могут быть обнаружены, если вы смотрите на устройство с близкого расстояния или используете увеличительное стекло. Подсветка мощным источником света, установленным под платой, поможет обнаружить сквозные дыры в печатной плате. Применение мощного точечного источника света, например используемого для подсветки предметного столика в микроскопе, – идеальный вариант при определении очень мелких сквозных повреждений на печатной плате. Последовательная проверка всех выводов с использованием низкоомного предела цифрового тестера необходима для определения обрывов на печатной плате проверяемого радиоэлектронного прибора.

1.16. Внешнее пространство

Необходимо проверить исправность всех остальных элементов проверяемого прибора, когда элементы схемы, расположенные на печатной плате, оказались работоспособными. Например, появление горизонтальной белой полосы или отсутствие кадровой развертки могут быть вызваны обрывом или плохим контактом выводов отклоняющей системы телевизионного приемника. Отсутствие красного цвета в растре может быть вызвано неисправностью какого-либо транзистора в канале цветности или неисправностью видеоусилителя красного цвета, расположенного на плате кинескопа (рис. 1.20).

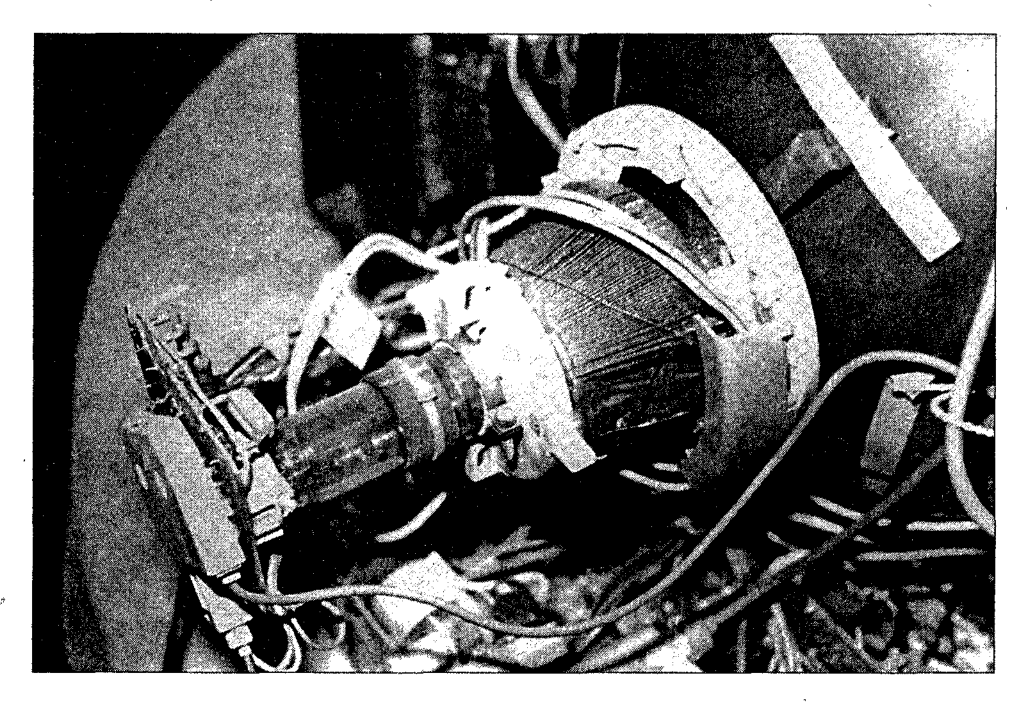


Рис. 1.20. Плата кинескопа портативного телеприемника Sharp 195B60R

Не стоит искать причину неисправности в отдельных платах, установленных горизонтально над основной печатной платой схемы телевизионного приемника.

Плохая вертикальная или горизонтальная линейность могла бы стать причиной неисправности разъемов, расположенных вне основной печатной платы устройства. Проводить проверку узлов и элементов, находящихся вне основной платы, следует только после того, как все остальные «ревизионные» операции не дали результата.

1.17. Не откладывай на завтра...

Прибор, которому предстоит сложный ремонт или в котором выявлена очень редко и нерегулярно проявляющаяся неисправность, можно на некоторое время отложить в сторону. Про оборудование, возвращенное для повторного ремонта, также можно забыть. Гораздо лучше сразу же энергично приниматься за дело. Часто на весь ремонт потребуется потратить не более часа драгоценного времени.

Если вам пришлось ремонтировать аудиомагнитофон, в котором сильно искажается звук, и вдруг его принесли еще раз, но уже с другой проблемой (например, он «зажевал» пленку), примите ответственность на себя. Конечно, клиент сердится, поскольку ремонт длился в течение нескольких дней. И любой электронный техник знает, что проблема искажения звука не зависит от механической неисправности, например от заедания ленты.

Однако очистили ли вы головки магнитофона, ведущий вал и прижимной ролик, пока магнитофон был в ремонте (рис. 1.21)?

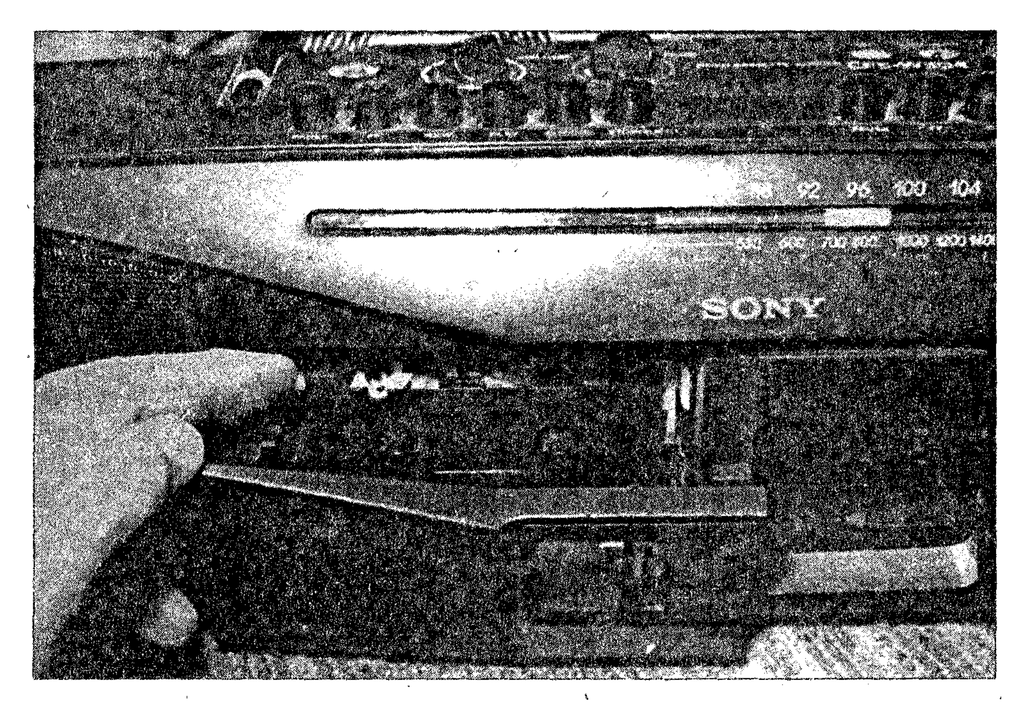


Рис. 1.21. Загрязненный резиновый прижимной ролик может вызвать повторное обращение клиента, если при проведении ремонта не были выполнены все необходимые профилактические операции по обслуживанию кассетного магнитофона.

Тщательная чистка и качественное выполнение профилактического технического обслуживания, о котором мы порой просто забываем, поможет избавиться от головных болей. Кроме того, обязательно проверьте тип используемых кассет, а также состояние подозрительной кассеты, в которой вполне могут быть дефекты. Клиент всегда прав, он просто может не знать, как кассета используется в магнитофоне или как ее заменить другой.

1.18. Драгоценное время

Когда вы заняты сложной проблемой поиска или ремонта неисправности, а принципиальная схема устройства при этом отсутствует, ваше время летит стрелой.

На получение точной схемы ремонтируемого устройства иногда уходят месяцы, а для некоторых старых моделей нужной схемы может вообще не быть.

Работа с радиоприемником или блоком стереомагнитофона может потребовать большего количества времени у специалиста, обслуживающего телевизионные приемники (рис. 1.22).

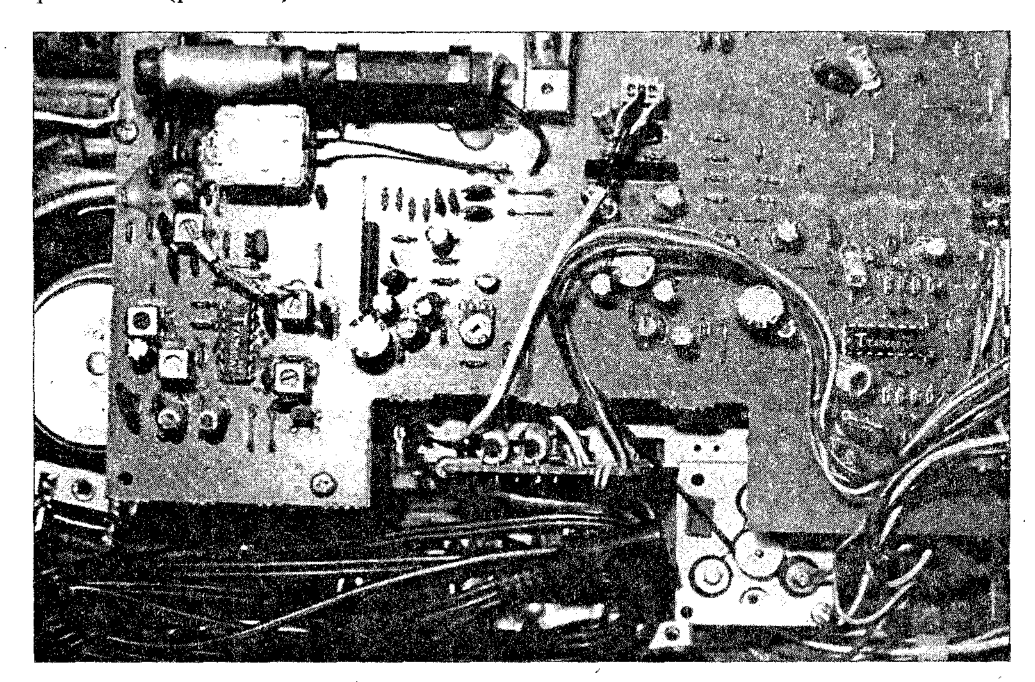


Рис. 1.22. У некоторых мастеров, специализирующихся на ремонте только телевизионной аппаратуры, застрявшая кассета или ремонт «громыхающего» магнитофона может занять больше времени, чем ремонт телевизионного приемника

Некоторые специалисты не были обучены приемам профилактики аудиотехники. Время может быть потрачено впустую и никогда не будет компенсировано при попытке выполнения сложного ремонта. Последующее изложение, я надеюсь,

позволит значительно сократить время, требуемое для поиска неисправности и ремонта бытовых электронных приборов без принципиальной схемы.

1.19. Контрольные точки

Для удобства обслуживания изготовитель, как правило, указывает в принципиальной схеме несколько контрольных точек. В этих контрольных точках проверяется форма сигнала и его величина, проводятся измерения напряжений. Контрольная точка на плате может быть образована штырьком или контактной площадкой, удобной для подключения измерительного прибора.

Контрольные точки в схеме проигрывателя компакт-дисков обеспечивают быстрое подключение осциллографа для поиска неисправностей и проведения необходимых регулировок. Такие точки существуют в схемах видеокамеры для проведения настроек, корректировки форм сигнала и выполнения тестовых операций. Контрольные точки в телевизионном приемнике могут быть расположены в цепях канала цветности и видеоусилителя, цепях УПЧЗИ, автоматического баланса белого и цепи управляющего микроконтроллера (рис. 1.23).

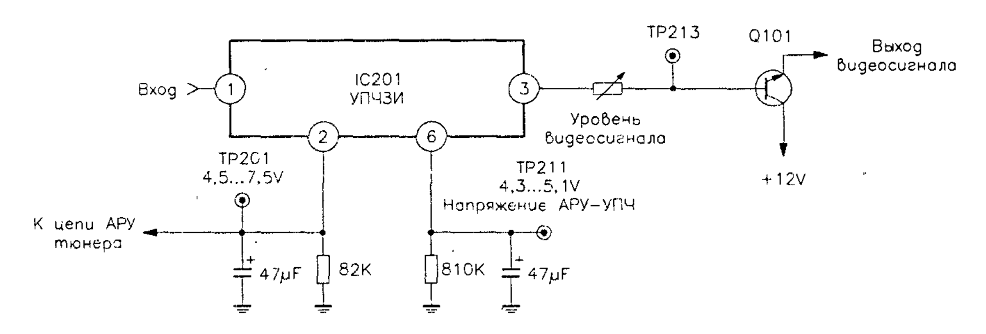


Рис. 1.23. Если отсутствует видеосигнал на выходе УПЧЗИ телевизионного приемника, поищите контрольные точки или выводы

Подключите осциллограф к контрольной точке, предназначенной для проверки видеосигнала, проверяя работоспособность схемы входного каскада. Проверьте в контрольных точках напряжение АРУ ВЧ, подаваемое на соответствующий вход тюнера и напряжение АРУ ПЧ, чтобы определить, работают ли цепи АРУ и УПЧ. Если телевизионный приемник имеет систему стереозвука, вы можете обнаружить контрольные точки, относящиеся к микросхеме стереодекодера. Контрольная точка на выводе 32 в схеме генератора, управляемого напряжением (ГУН), предназначена для операций настройки его частоты (рис. 1.24).

Использование вывода 6 выходного сигнала пилот-тона (контрольная точка TP608) позволяет применять осциллограф для проверки цепей его выделения. Вывод 1 входа микросхемы стереодекодера может иметь контрольную точку TP602 для определения на нем низкочастотного сигнала. Схема управления уровнем сигнала пилот-тона имеет контрольную точку для подстройки напряжения на детекторе.

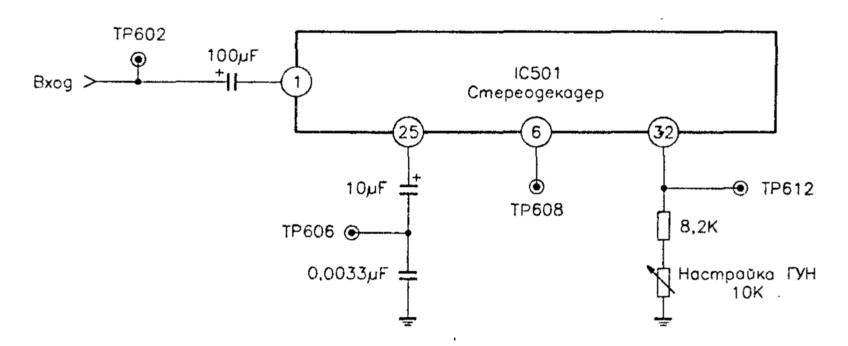


Рис. 1.24. Различные контрольные точки или выводы используются для настройки стереодекодера

В электронных схемах существует множество контрольных точек, предназначенных для проверки формы сигнала, значений напряжений и проведения необходимых операций подстройки.

1.20. Скажи сам себе: это не так

Случалось ли вам, определив причину неисправности в электронной схеме, заказать неисправную деталь, ждать ее некоторое время, наконец, установить ее вместо старой, повернуть выключатель и убедиться, что ничего не изменилось? Такое просто невозможно после установки новой интегральной схемы. Оцените, сколько времени было затрачено на демонтаж старой интегральной схемы и установку новой. Слабым утешением может послужить лишь то, что такое иногда случается даже с самыми лучшими специалистами-электронщиками, если все элементы, связанные по схеме с данной интегральной микросхемой, не были проверены должным образом (рис. 1.25).

А что, если значения напряжений, замеренные на каждом выводе ИМС, были нормальными во время подачи практически нормального входного сигнала, но при этом отсутствовал выходной сигнал? А если при этом напряжение источника питания соответствовало норме? Это означает только одно: дефект должен быть связан с самой интегральной микросхемой. Новая ИМС была установлена после того, как демонтировали старую, а от припоя самым тщательным образом очистили все места соединения выводов ИМС. Но выходной сигнал по-прежнему отсутствовал.

Опять необходимо измерить напряжения, сопротивления и формы сигнала. Все оказывается в норме. Может быть, отслоился или лопнул участок печатного проводника? Все выводы интегральной микросхемы пропаяны вновь. Измерены все сопротивления от выводов ИМС к общей точке на печатной плате. Результаты показывают, что все в норме. Тогда что же произошло?

Без всяких сомнений, вновь установленная интегральная микросхема неисправна. Такого никогда не может быть, если проверке подвергается каждый вновь устанавливаемый в схему элемент. Разумеется, проверить интегральную схему, имеющую большое количество выводов, не так-то просто. Поэтому вы установили

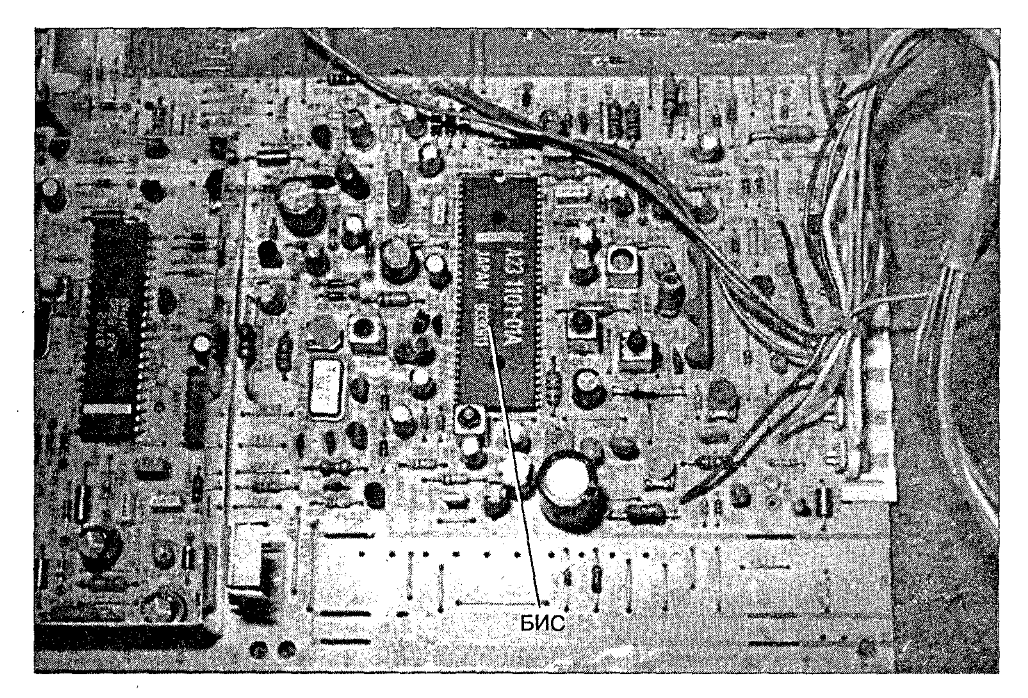


Рис. 1.25. Необходимо самым тщательным образом проверять все без исключения элементы схемы, которые взаимодействуют с подозреваемой в неисправности и подлежащей замене ИМС

ее, как говорится, «на авось». Девять шансов из десяти, что схему не придется демонтировать. Но подобные неприятности все же случались даже с самыми лучшими мастерами. Следовательно, нужно всегда предварительно проверять каждый вновь устанавливаемый в схему элемент.

1.21. Десять точек обслуживания

С какого именно шага вы начинаете ремонт телевизионного приемника, стерео- или видеомагнитофона? Для начала лучше всего проанализировать проявления неисправности, о которых как бы сигнализирует сам электронный прибор. Работая с телевизионным приемником, прежде всего обратите внимание на экран и громкоговорители. Искажения развертки по вертикали однозначно являются причиной неисправности узлов кадровой развертки. Растянутое в ширину изображение может быть следствием низкого напряжения источника питания, цепей строчной развертки или цепи коррекции геометрических искажений растра. Прерывистый звук зачастую вызван неисправностью интегральной микросхемы УНЧ.

Определите дефект и выявите неисправный узел. Разбейте схему на части и попробуйте определить возможные цепи, в которых может находиться неисправный элемент. После этого измерьте напряжения и сопротивления всех твердотельных элементов этой цепи, чтобы выявить неисправный элемент.

Для того чтобы определить место неисправности в шасси, необходимо знать расположение всех основных узлов, не пользуясь при этом монтажной схемой. Например, если звук аудиоплейера слабый и искаженный, но при этом звук стереоприемника в диапазонах АМ и ЧМ нормальный, то цепи НЧ и выходного тракта исправны (рис. 1.26).

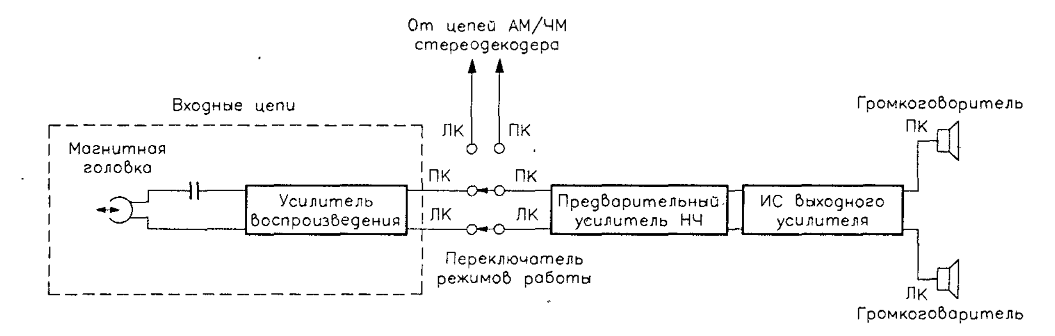


Рис. 1.26. Выявление входных цепей кассетного аудиоплейера поможет при решении проблемы, связанной со слабым и искаженным звуком

Неисправный элемент должен находиться где-то между магнитной головкой и переключателем режимов работы. Наиболее вероятным местом, с которого следует начинать проверку, являются загрязненная магнитная головка, электролитические разделительные конденсаторы, транзисторы или ИМС усилителя воспроизведения и напряжение цепи питания звуковоспроизводящей головки.

Установите местоположение всех крупных элементов на шасси устройства, чтобы определить неисправные цепи. Вокруг больших фильтрующих конденсаторов расположены низковольтные элементы источника питания. Осмотрите все мощные транзисторы или выходную НЧ интегральную микросхему в поисках неисправных элементов в цепях звукового тракта. Цепи кадровой развертки находятся недалеко от найденного в схеме выходного транзистора кадровой развертки. Выходные транзисторы строчной развертки и стабилизаторы могут быть обнаружены на большом и либо отдельно, либо расположенном на шасси теплоотводящем радиаторе. Постарайтесь сразу установить местоположение крупных деталей в каждом участке схемы, которые связаны с проявлениями неисправности.

Установив местоположение неисправных цепей, измерьте напряжения и сопротивления. Некоторые мастера предпочитают первым делом проверять элементы твердотельной электроники – транзисторы, диоды, интегральные микросхемы. Наиболее точным инструментом для измерения напряжения и сопротивления в схемах, выполненных на полупроводниковых элементах и ИМС, является цифровой тестер, или мультиметр (рис. 1.27).

При измерении в схемах с полупроводниковыми элементами и ИМС необходимо определить напряжения менее 1 В и сопротивления менее 1 Ом. Точное значение напряжения смещения на базе (0,3 или 0,6 В) относительно эмиттерного

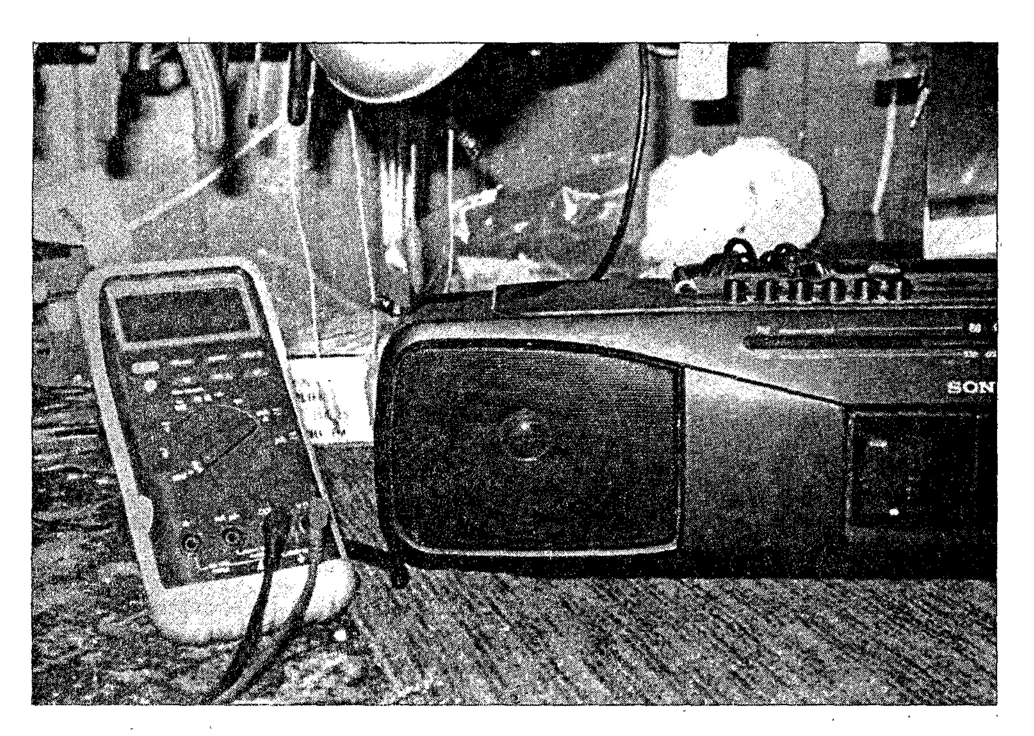


Рис. 1.27. Данный цифровой тестер производства фирмы Fluke лучше всего подходит для измерения точных значений напряжения, сопротивления и тока в схемах, собранных на полупроводниковых приборах и ИМС

вывода указывает не только на исправность транзистора, но и на материал, из которого он изготовлен (германий или кремний).

Нужно использовать осциллограф и исследовать форму сигнала в различных точках схемы. Например, если исправны выходные цепи строчной развертки, сигнал кадровой развертки может быть проверен от задающего генератора кадровой развертки, усилителя и выхода до обмоток кадров из катушек отклоняющей системы. Малые искажения могут быть обнаружены в цепях стереоканала, если использовать для проверки входной сигнал прямоугольной или синусоидальной формы. Используйте осциллограф для проверки НЧ каскадов на наличие нелинейных и других искажений.

Выполнив проверочные операции и обнаружив неисправность, демонтируйте из схемы дефектный элемент. С этой целью лучше всего использовать специальные приспособления для отсоса расплавленного припоя или сплетенные из тонких медных проводников кисточки (косички), удаляющие избыточный припой. При выпаивании выводов транзистора будьте осторожны, не тяните и не выдергивайте тонкие соединительные провода на печатной плате. Слишком сильный нагрев может сместить или разрушить проводники (дорожки) небольших печатных плат. При выполнении операций по замене элементов плат с печатным монтажом

удобнее всего использовать электропаяльники с электронными схемами управления или специальные монтажные столы (рис. 1.28).

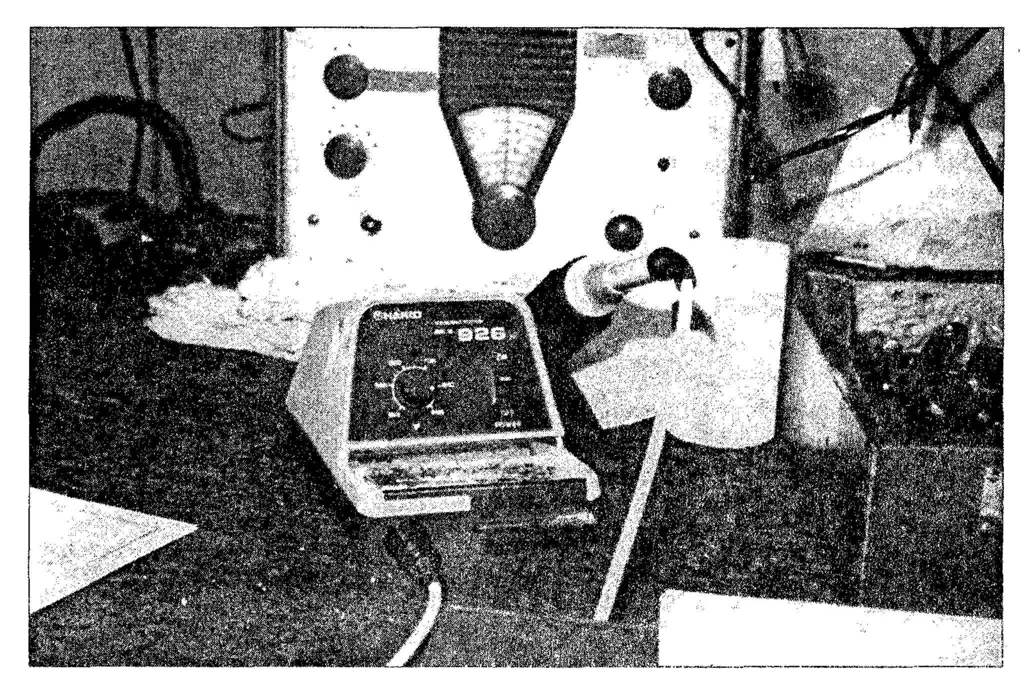


Рис. 1.28. Электропаяльник с электронной схемой управления температурой – идеальный прибор при замене элементов схем с печатным монтажом

Внимательно осмотрите демонтированную деталь. Бывают случаи, когда транзистор, работающий нестабильно, вдруг начинал функционировать нормально после того, как на него воздействовали теплом при выполнении операции по демонтажу. Все равно такой элемент следует заменить. Отсутствие обрывов переходов транзистора, правильность их прозвонки, величина сопротивления, а также проверка транзисторов на специальном оборудовании в ряде случаев служат индикатором исправности/неисправности элемента после его демонтажа.

Перед тем как установить транзисторы, конденсаторы, резисторы, дроссели, диоды и стабилитроны, проверьте их работоспособность. Убедитесь, что все устройства исправны, перед тем как вмонтировать их в схему. Это поможет сэкономить массу рабочего времени и избежать путаницы.

Устанавливая новый элемент, тщательно и аккуратно пропаяйте выводы. Излишки припоя могут попасть между выводами элемента и вызвать короткое замыкание при включении схемы. Перегрев полупроводникового прибора зачастую вызывает его выход из строя. Тщательно удалите излишки припоя и следы флюса (канифоли) между выводами после пайки.

Повторно проверьте все выводы. Убедитесь, что места их подсоединения на печатной плате не перепутаны. Проверьте подсоединение проводов. Не должно остаться

соединений, которые не были пропаяны; между выводами не может быть случайных соединений. Произведите дополнительную проверку перед включением схемы.

При выполнении операций по обнаружению, выявлению, ремонту и замене неисправного компонента схемы соблюдайте следующую последовательность действий:

1. Установите признаки неисправности.
2. Отключите схему.
3. Выявите неисправный узел или цепь.
4. Проверьте напряжения и сопротивления.
5. Проверьте осциллографом форму сигналов.
6. Демонтируйте неисправный элемент схемы.
7. Проверьте неисправный элемент вне схемы.
8. Проверьте устанавливаемый в схему элемент.
9. Установите в схему исправный элемент.
10. Удалите излишки припоя и следы флюса, дважды проверьте правильность монтажа.

1.22. Устаревшая модель

Только что вам удалось найти и устранить весьма сложный дефект, с которым не справились в двух предыдущих мастерских по ремонту электронной техники. Владелец прибора просто счастлив, вы ликуете, но неделю спустя на вашу голову сваливается новая проблема. Потом сложнейшие случаи начинают валиться один за другим. Неделя проходит за сложнейшим ремонтом, весь следующий месяц вы не разгибаете спины. Ежедневно вы приходите на работу, засучиваете рукава – и все начинается сначала.

А вот этот случай отличается от предыдущих. До сих пор вам не приходилось видеть ничего похожего на этот телевизионный приемник, у вас нет схемы, вы не представляете, можно ли вообще раздобыть к устройству запасные части. Этот телевизор мог заработать среди недели и затем продолжать безотказно трудиться несколько месяцев подряд. Разумеется, все указывает на неисправность, которая то проявляется, то пропадает. Когда она проявляется, телевизор не работает. Это длится уже несколько дней. Наконец, вы решаете, что настал час для тяжелой работы.

Сразу несколько элементов схемы телевизора могут вызвать подобную неисправность (рис. 1.29).

После того как задняя крышка телевизора была снята, он заработал нормально, обеспечивая достаточно хорошую цветопередачу. Единственное, что остается сделать, – дать ему поработать, пока неисправность не проявится вновь. Вы возвращаетесь после обеда, телевизор работает. Ремонтируя другие приборы, вы при каждом удобном случае бросаете взгляд на экран работающего телевизора. На девятый день экран меркнет.

Прежде всего необходимо проверить источник питания цепи строчной развертки и низковольтные источники, так как большинство полных отказов, когда схема не включается вообще, связано именно с этими цепями. Внимательно проверьте

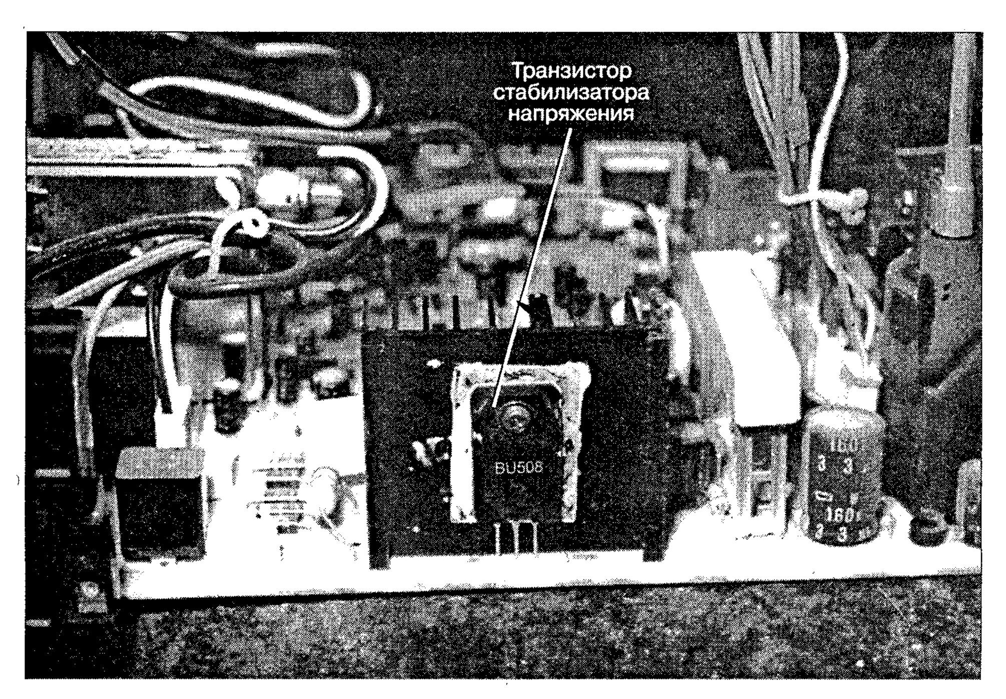


Рис. 1.29. Проверьте ИМС стабилизатора напряжения и выходной транзистор строчной развертки в схеме неработающего телевизионного приемника

в схеме телевизора выходной транзистор строчной развертки и линейный стабилизатор источника питания. Тщательно проверьте, соответствуют ли норме значения напряжений на каждом элементе; отсутствует ли напряжение на коллекторном выводе транзистора строчной развертки, расположенном на радиаторе; поступает ли напряжение от ИМС стабилизатора напряжения, расположенной на отдельной плате блока питания. На большом ребристом теплоотводящем радиаторе, установленном на отдельной плате, находится ИМС, которая выглядит как стабилизатор напряжения и мощный силовой транзистор (рис. 1.30).

Номер интегральной микросхемы TDA4601 был обнаружен в универсальном каталоге (справочнике) замен полупроводниковых элементов фирмы NTE, где он фигурировал как стабилизатор NTE7002. В справочнике данная микросхема называлась импульсным источником питания с рабочим напряжением 15 В. Это означало, что где-то рядом с ней должны находиться силовой трансформатор и мощный транзистор. Трансформатор импульсного источника питания действительно оказался на той же самой плате. Напряжение на обмотке трансформатора (167 В) питало схему управления импульсного источника питания или силовой транзистор. Напряжение на коллекторе мощного транзистора, установленного на той же самой плате, также составило 167 В. При этом на базовом и эмиттерном выводах напряжения полностью отсутствовали.

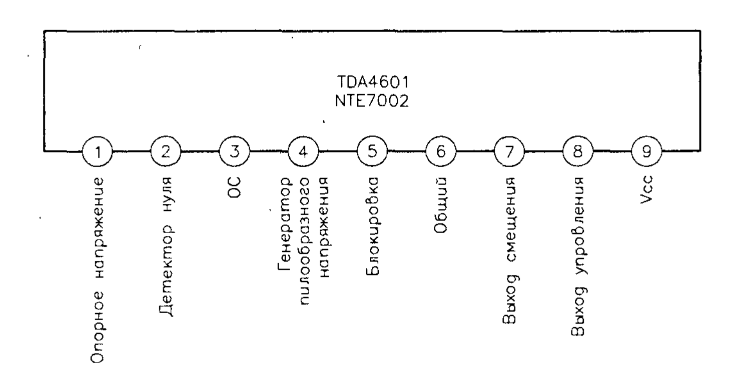


Рис. 1.30. ИМС стабилизатора (импульсного источника питания) на радиаторе может быть определена только по номеру, указанному в справочнике

Когда вы прикоснулись к базовому выводу силового транзистора щупом вольтметра, телевизор неожиданно «ожил». Тогда вы решили, что не в порядке силовой транзистор источника питания, однако проверка показала его исправность. Затем на базе силового транзистора было обнаружено отрицательное напряжение (−1 В). Схема не работала, а провод печатной платы от базового вывода шел к выводу 7 ИМС стабилизатора напряжения. После этого были проверены все напряжения на всех выводах микросхемы импульсного источника питания (рис. 1.31).

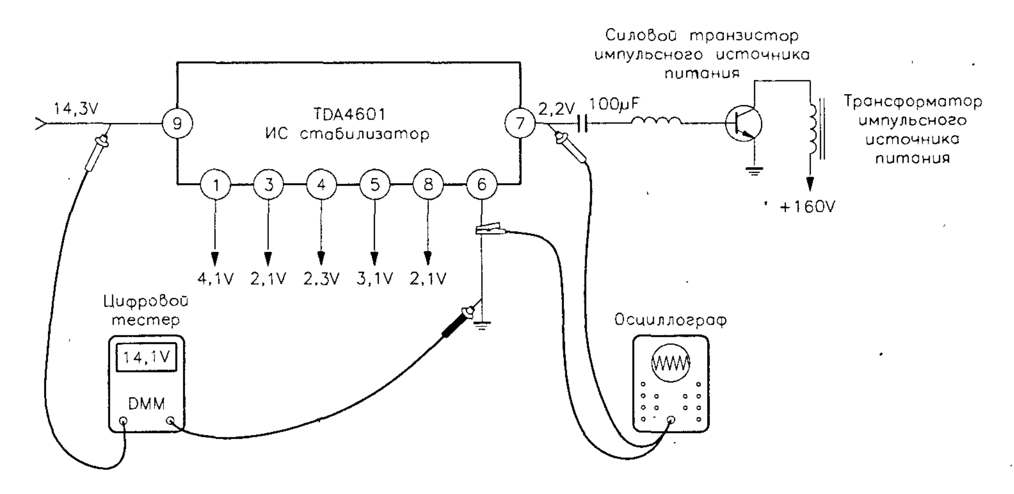


Рис. 1.31. Работоспособность ИМС импульсного источника питания может быть проверена с применением осциллографа и цифрового тестера

На экране осциллографа выходной сигнал на выводе 7 имел форму прямоугольного сигнала с напряжением около 2 В.

Щуп осциллографа был подключен к базовому выводу силового транзистора источника питания для проверки сигнала от ИМС, а цифровой тестер для проверки напряжения источника питания – к выводу 9. Когда схема вновь отключилась, все напряжения на ИМС стабилизатора напряжения отсутствовали. Только на выводах 4 и 5 присутствовало высокое напряжение. Все элементы схемы, подключенные к выводам стабилизатора напряжения, были проверены и оказались в порядке. Возможно, причиной неисправности являлась микросхема стабилизатора TDA4601, которая иногда не работала под нагрузкой.

Так как отсутствовало коллекторное напряжение на выходном транзисторе строчной развертки (121 В), не было сигнала на базе силового транзистора источника питания и напряжения (167 В) на коллекторе мощного силового транзистора импульсного источника питания, оставалось предположить, что ИМС стабилизатора напряжения пробита. Еще одна возможная версия: в схеме был обрыв. После замены ИМС стабилизатора напряжения TDA4601 схема телевизионного приемника заработала сразу же. Прежний опыт работы с импульсными источниками питания фирм RCA и Sylvania, когда напряжение 120 В не подавалось на выходной транзистор строчной развертки, помог найти без схемы неисправность в зарубежном телевизионном приемнике.

1.23. Обширные повреждения схемы

Перенапряжения, возникающие при ударе молнии или перебоях в питании, могут повредить телевизионный приемник, аудио- или видеомагнитофон, радиоприемник. Обширные повреждения низковольтных цепей и тюнера телевизионного приемника могут полностью вывести схему из строя (рис. 1.32).

Если оборвался провод нейтрали электросети с напряжением 220 В до ввода в дом, избыточное переменное напряжение может оказаться на любом электроприборе. Прикосновение или замыкание между собой проводов высоковольтной линии подчас приводит к значительным перенапряжениям в электросети.

Если причиной пожара в доме послужил телевизионный приемник, это может оказаться роковым обстоятельством для домовладельца. Если огонь распространится к окнам и перекинется на другие помещения, кто-нибудь из жильцов может оказаться заблокированным огнем.

Мастер, занимающийся ремонтом приборов бытовой электронной техники, всегда должен быть очень внимательным и аккуратным при выполнении работ. Замена деталей, влияющих на безопасность работы оборудования, должна производиться в строгом соответствии с указанными в схеме требованиями. Никогда нельзя заменять пожаробезопасный резистор обычным углеродистым пленочным. Элементы цепей сетевого питания и строчной развертки должны всегда заменяться деталями, строго соответствующими требованиям схемы. Всегда проверяйте, чтобы кабели и провода не касались элементов схемы, подверженных интенсивному нагреву, а также исправность сетевых шнуров питания и своевременно заменяйте их.

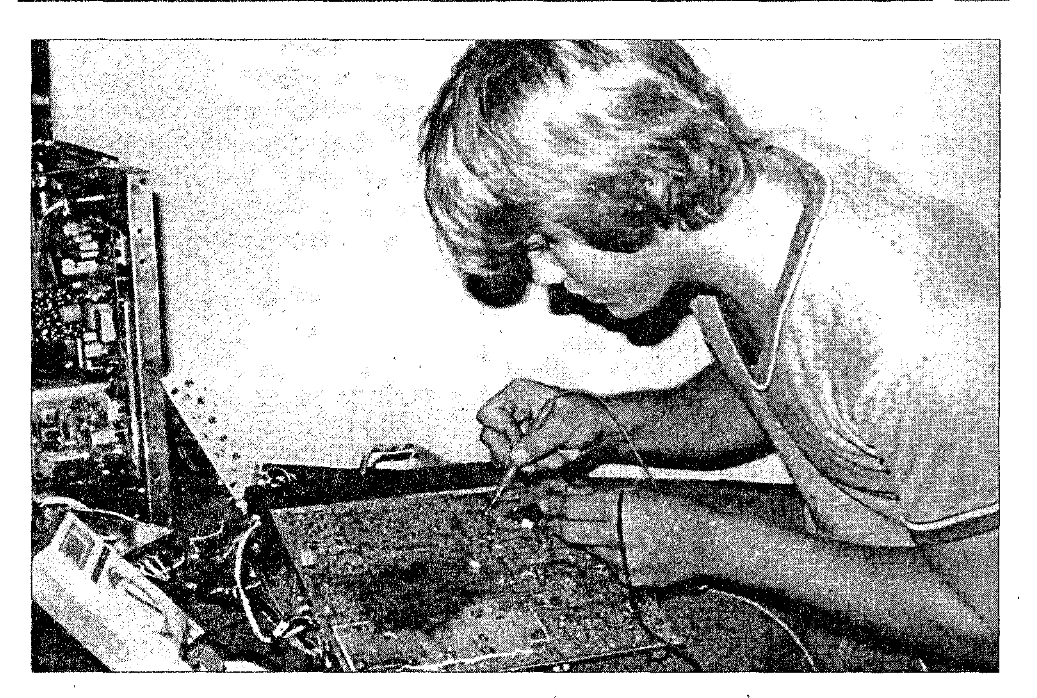


Рис. 1.32. При повреждении схемы телевизионного приемника от удара молнии иногда плату проще заменить, чем ремонтировать

Никогда не допускайте, чтобы небольшие металлические предметы, винты или гайки попадали в лабиринт из жгутов проводов и элементов схемы, так как об этом очень легко забыть перед включением телевизора. Тщательно пропаивайте все соединения. Будьте очень внимательны.

2. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ, ПРОВЕРКА И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Прежде чем неисправную деталь можно будет удалить и установить вместо нее функционирующую нормально, необходимо четко определить местонахождение неисправной детали. По нескольким различным признакам устанавливают, какой из блоков телевизионного приемника, видеомагнитофона, радиоприемника или проигрывателя компакт-дисков находится в нерабочем состоянии. После этого находят подозрительную деталь схемы.

При отсутствии принципиальной схемы неизвестны точные значения напряжений на ее элементах. Поэтому для определения неисправного элемента приходится проводить измерения напряжений, сопротивлений, проверять форму сигнала осциллографом, убеждаться в целостности электрических цепей и исправности полупроводниковых элементов (рис. 2.1).

2.1. Измерительные приборы

Один из самых полезных приборов на ремонтном стенде – цифровой комбинированный прибор (тестер или мультиметр). Он обеспечивает достаточную точность при измерении малых напряжений и сопротивлений, обеспечивает проверку целостности электрической цепи («прозвонку»), а также измерений тока, которые необходимо выполнять в схемах, в которых используются интегральные полупроводниковые микросхемы (рис. 2.2).

Некоторые модели цифровых тестеров позволяют измерять емкость конденсатора, параметры транзистора, индуктивность катушки. Описываемое устройство может быть как портативным, так и непереносным, как дешевым, так и дорогим. Обязательно приобретите цифровой тестер, даже если у вас есть универсальный ампервольтомметр.

Другим наиболее часто используемым прибором, который должен находиться на проверочном стенде, является осциллограф. В любом бытовом электронном



Рис. 2.1. Измерение напряжения и сопротивления в схеме телевизионного приемника фирмы RCA

приборе можно с легкостью обнаружить неисправный элемент схемы, проверив на экране осциллографа форму сигнала в цепи, где используется этот элемент. Необходимо использовать двухлучевой осциллограф, ширина полосы пропускания которого должна составлять 35 или 40 МГц (более высокое значение верхней границы требуется в очень редких случаях). Грамотное использование прибора сэкономит ваше время. Не допускайте, чтобы осциллограф простаивал без дела, как можно интенсивнее используйте его.

О дополнительных типах измерительно-контрольного оборудования говорится в каждой главе книги по мере необходимости. О стандартных же инструментах, используемых ежечасно, речь идет постоянно. Для каждодневной работы необходимо иметь следующее оборудование:

- цифровой тестер;
- осциллограф;
- тестер для проверки транзисторов;
- генератор НЧ сигналов;
- генератор качающейся частоты;
- ВЧ сигнал-генератор;
- частотомер;
- измеритель емкости;
- генератор телевизионных испытательных сигналов;
- развязывающий трансформатор (рис. 2.3).

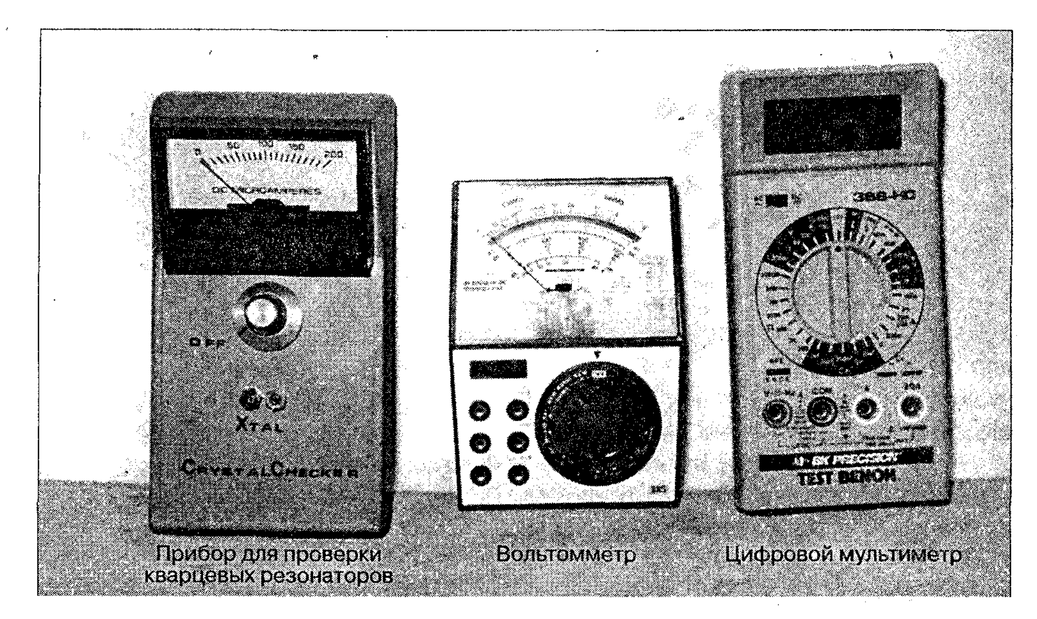


Рис. 2.2. Портативный цифровой тестер обеспечивает точное измерение напряжения, сопротивления и тока

Рис. 2.3. Розвязывающий трансформатор обязателен при проверке и ремонте бытовых электронных приборов и устройств

2.2. Признаки неисправности

Прежде чем браться за поиск неисправности в схеме, необходимо ясно представлять себе, как она работает. Например, у телевизионного приемника, про который говорят, что «он и не дышит», могут сгореть выходные цепи строчной развертки, сетевой предохранитель, источник питания. Белая горизонтальная полоса вместо растра на экране портативного телевизора указывает на проблему, связанную с неработающей разверткой и, следовательно, неисправностью блока кадровой развертки. Растр, сжатый и подергивающийся по бокам, может быть связан с дефектом в источнике питания, в строчной развертке либо с неисправностью цепей коррекции геометрических искажений растра (рис. 2.4).

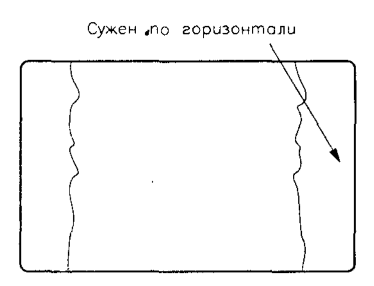


Рис. 2.4. Сжатое по бокам изображение на экране телевизора может быть вызвано неисправностью элементов источника питания

В стереофонических цепях радиоприемной или усилительной аппаратуры полное отсутствие «признаков жизни» зачастую свидетельствует о неисправности низковольтного источника питания. Повышенное гудение в громкоговорителях мощного стереоусилителя может быть вызвано выходом из строя конденсаторов фильтра. Шум сетевой наводки и перекрестные искажения обычно указывают на оборванные входные кабели или цепи. Если в проигрывателе не вращается компакт-диск, значит, неисправен двигатель либо цепи управления. Обязательно обращайте внимание на все признаки неисправности, чтобы правильно определить блок, требующий ремонта или замены.

2.3. Известные случаи

После того как вы определили блок, на который с большей долей вероятности указывают признаки неисправности, полезно просмотреть личную картотеку. Всегда записывайте на специальные карточки вопросы, с которыми вы уже имели дело, заносите нужные сведения в компьютер, делайте пометки на чертеже с принципиальной схемой ремонтируемого прибора. Тогда у вас и появится своя персональная картотека. Помните, что ситуация, с которой вы уже сталкивались раньше, поможет при диагностике других неисправностей. Не забывайте записывать и фиксировать в картотеке все сложные и запутанные случаи (рис. 2.5).

2.4. Обнаружение, выделение

Неисправный элемент схемы часто выглядит как обгоревший или поврежденный. Элементы с явно повышенной температурой могут быть определены на ощупь. В ряде случаев плохой контакт или неисправная деталь, действие которой проявляется периодически и крайне нерегулярно, удается обнаружить, если покачивать подозрительный элемент, нажимать на него или воздействовать как-то иначе (рис. 2.6).

Рис. 2.5. Неясно, что с ним, – обратитесь к картотеке неисправностей

Рис. 2.6. Отключите прибор и попробуйте найти обгоревшие или поврежденные элементы

После того как определен дефектный узел или блок, необходимо установить неисправный элемент схемы, проверив транзистор, ИМС, сопротивления, формы сигнала. Проверяйте транзисторы в самой схеме или вне ее путем прозвонки их переходов с помощью цифрового тестера или специального прибора. Контролируйте входной и выходной сигналы на выводах интегральных микросхем, если имеются сомнения в их работоспособности. Уточните значения напряжения и сопротивления. Чтобы совершенно безошибочно указать на неисправную деталь, ее прежде необходимо найти в схеме.

2.5. Определение местоположения элементов схемы

После того как все признаки неисправности классифицированы и проанализированы, необходимо определить, какие блок или плата ремонтируемого аппарата могли бы вызвать сбой в его работе. Прежде всего обратите внимание на крупногабаритные элементы платы, такие как большие конденсаторы фильтра низковольтного источника питания, транзисторы, смонтированные на отдельных радиаторах внутри платы и предназначенные для выходных ИМС или транзисторов кадровой развертки. Также стоит осмотреть выходные транзисторы строчной развертки, смонтированные на отдельных (обособленных) радиаторах или металлических элементах платы и предназначенные для выходных цепей строчной развертки (рис. 2.7).

Если подозрительный блок уже установлен, можно определить неисправность другим способом. Возьмите за основу маркировку транзисторов или интегральных микросхем и с помощью справочной литературы по замене элементов установите их назначение. В справочнике будет представлена информация о назначении каждого вывода и о том, с какими цепями он должен быть связан в схеме.

Внимательно осмотрите маркировку на печатной плате для правильного подключения выводов ИМС. Например, элемент с маркировкой AN5435 указан как процессор сигналов отклонения цветного телевизора в серии справочников по замене элементов фирмы RCA. В качестве универсальной замены рекомендуется ИМС SK9299, у которой вывод 15 является выводом напряжения питания (V_{CC}). Выходной сигнал управления строчной разверткой снимается с вывода 6, а выходной сигнал кадровой развертки – с вывода 9. Всего интегральная микросхема SK9299 имеет 18 выводов (рис. 2.8).

Следует дважды и трижды проверять, применяя для этого установленную на плате приемника интегральную микросхему, количество выводов, а также используемую для замены деталь.

Может быть, окажется необходимым дважды проверить дорожки печатной платы, идущие от каждого вывода ИМС до точек, к которым подключается подозреваемый блок. Еще лучше набросать чертеж фрагмента принципиальной схемы узла, в котором используется ИМС, вызвавшая подозрения. Конечно, это может занять дополнительное время, но зато в следующий раз при ремонте аналогичного телевизионного приемника или кассетного магнитофона, пока будет применяться данная схема, проблем возникнет значительно меньше.

Допустим, к вам поступил портативный телевизор производства фирмы Panasonic, на котором отсутствует номер его модели. Он был оторван давным-давно, и вы не

Рис. 2.7. Установите местоположение ТВС и выходного транзистора строчной развертки на шасси телевизионного приемника

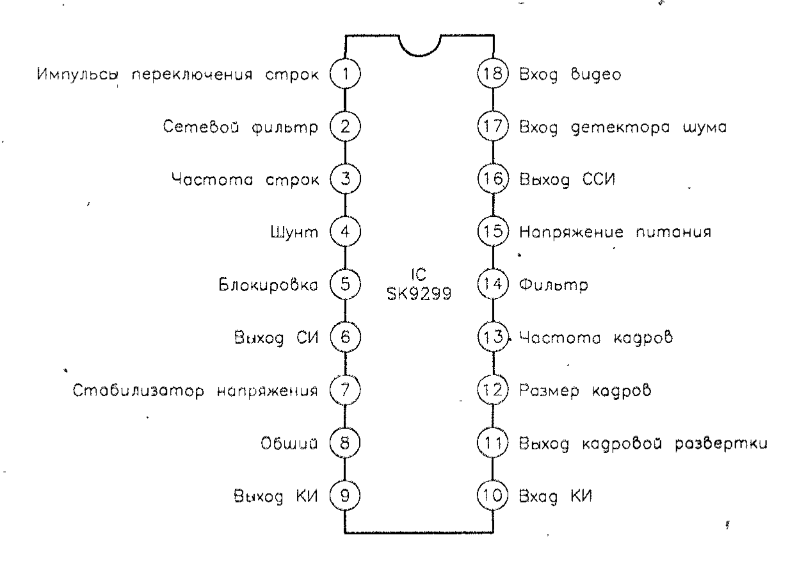


Рис. 2.8. Внешний вид и расположение выводов ИМС SK9299 (фирмы RCA), предназначенной для замены ИМС AN5435

можете сообразить, работали ли вы уже с подобной моделью или нет. Проявлением неисправности является тикающий звук и наличие напряжения питания выходного каскада строчной развертки при отсутствии высокого напряжения.

Если при подаче импульса строчной развертки на промежуточный усилитель телевизионный приемник вдруг начинает работать, значит, выходной каскад строчной развертки, высоковольтные цепи и трансформатор исправны. Вы думаете, что ИМС AN5435 является интегральной микросхемой генератора с делителем частоты, используемого для формирования сигналов управления кадровой и строчной развертками. На какой же вывод микросхемы подается напряжение питания (V_{CC})? Ответ на этот вопрос вы ищете в справочнике по замене полупроводниковых приборов и микросхем.

Оказывается, что ИМС AN5435 используется в качестве процессора сигналов отклонения в цветных телевизорах и может быть заменена интегральной микросхемой SK9299 производства фирмы RCA. Наконец, вы правильно определили интегральную микросхему и неисправный блок. Перед заменой интегральной микросхемы еще раз тщательно проверьте значения напряжений на всех ее выводах. Как правило, наибольшее напряжение появляется на выводе источника питания (V_{CC}). Напряжение источника питания ИМС отклоняющей схемы составляет от 10 до 25 В. В рассматриваемом же случае напряжение на всех выводах низкое. Поэтому вы отмечаете вывод с наибольшим напряжением и прослеживаете его подключение к источнику питания. Если напряжение питания формируется из импульсного напряжения с вторичной обмотки ТВС, это означает, что вам не повезло. Поищите вывод напряжения питания в описании заменяющей интегральной микросхемы SK9299. Напряжение от источника питания подается на вывод 15.

Подайте напряжение 10 или 12 В от внешнего источника питания на вывод 15 и подключите осциллограф к выводу 6 выходного импульса строчной развертки. Если сигнал строчной развертки в норме, ИМС исправна. Дважды проверьте выходной сигнал кадровой развертки на выводе 9. Если же на этом выводе сигнала нет, видимо, неисправна ИМС либо имеется элемент с очень большой утечкой между ее выводами и общим проводом. Замените неисправную интегральную микросхему, используя микросхему для универсальной замены, если отсутствует точно такая же, что была установлена. Иногда напряжения и значения сопротивлений по результатам измерений соответствуют норме, а сигнал отсутствует. В этих случаях замену интегральной микросхемы следует производить без колебаний.

Проверьте напряжение на выводе 6. Отсутствие или низкое значение напряжения может свидетельствовать об утечках (пробоях) в интегральной микросхеме, неверном значении напряжения питания либо отсутствии напряжения питания, поступающего от вторичной обмотки трансформатора строчной развертки. Проверьте все проводники печатной платы, идущие к источнику питания, чтобы найти сгоревший резистор, кремниевый диод либо небольшой электролитический конденсатор. По серийному номеру интегральной микросхемы или транзистора достаточно просто определить, в каком именно блоке находится неисправность, какой вывод микросхемы надо проверить и сколько выводов имеет данная микросхема.

2.6. Неисправные детали, расположенные вне печатной платы

Не пропустите дефектные детали, которые расположены вне основной печатной платы прибора. Ищите неисправный трансформатор, силовые транзисторы, стабилизаторы напряжения, ИМС, конденсаторы и отдельно расположенные металлические теплоотводящие радиаторы или платы. Находите неисправности в схемах отдельных печатных плат, установленных на основной плате (рис. 2.9).

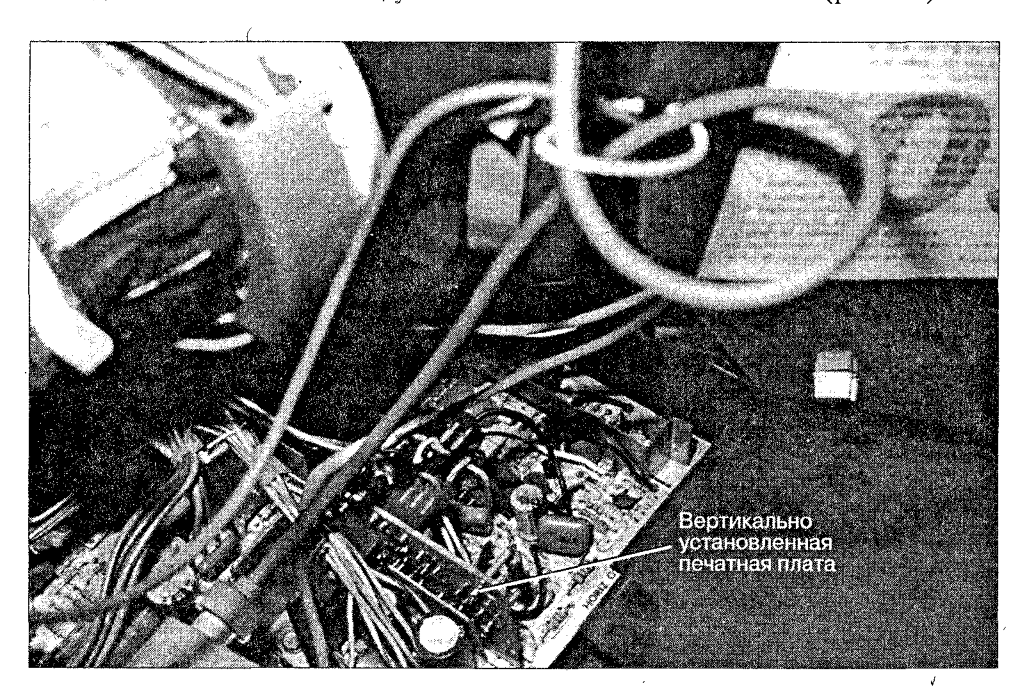


Рис. 2.9. Проверяйте вертикально установленные дополнительные платы и целостность соединяющих их монтажных проводов

Причиной неисправности могут быть плохо пропаянные соединения между основной и дополнительно установленной печатными платами.

2.7. Сгоревшие или поврежденные элементы схемы

Сгоревшие или поврежденные элементы схемы на печатной плате сразу бросаются в глаза. В ряде случаев, чтобы разглядеть сгоревший элемент, нужно сдуть пыль или сажу. Подчас сгоревший элемент либо тот, на котором накопился избыточный заряд, дает специфический запах. Подгоревшую или поврежденную печатную плату иногда удается отремонтировать.

Крупные элементы схемы, такие как трансформаторы, электролитические конденсаторы, мощные выходные транзисторы, заметить очень легко. Обращайте внимание на цифры, нанесенные на корпусе элемента. Зачастую просто невозможно определить величину сопротивления обуглившегося резистора. Если не удается

установить цветовой код, попробуйте хотя бы приблизительно оценить его величину по схеме аналогичного телевизионного приемника.

Во многих случаях номинал сопротивления резистора может быть близок к значению сопротивления, которое установлено в аналогичных цепях нескольких различных моделей. Например, на плате портативного телевизионного приемника фирмы Sony было обнаружено два обгоревших резистора, входящих в делитель напряжения для формирования ускоряющего и фокусирующего напряжений. Так как точная принципиальная схема прибора отсутствовала, пришлось использовать схему другого телевизора фирмы Sony (KV1477R), похожую на схему ремонтируемого. Не оставалось сомнений, что поврежденными резисторами были R720 и R715, которые выгорели, когда из-за перенапряжения в кинескопе возник дуговой разряд (рис. 2.10).

При одинаковых рабочих напряжениях схемы электрических цепей очень похожи.

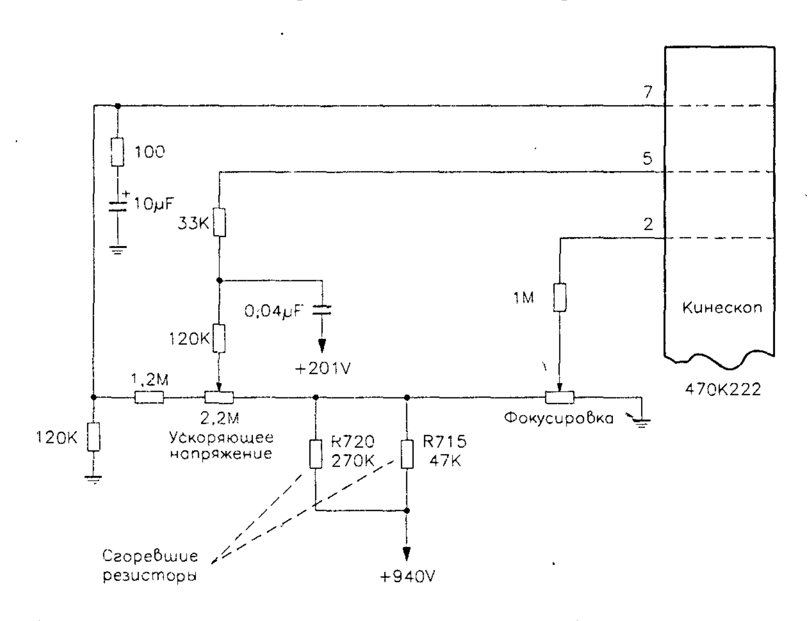


Рис. 2.10. Номиналы сопротивлений выгоревших резисторов могут быть определены по аналогичной схеме приемника того же производителя

2.8. «Горячая земля»

Общий провод шасси, известный под названием «горячая земля», является цепью, у которой отсутствует гальваническая развязка, например при помощи трансформатора, от питающей сети. Определение общего провода в любой электрической схеме можно отнести к точке или части схемы, для которой принято отсутствие потенциала. Все электрические цепи имеют общее соединение с общим проводом, за исключением цепей без гальванической связи с общим проводом, имеющих свой потенциал. Если измерения напряжения или сопротивления выполняются

относительно общего провода на ИМС или транзисторе, подключенных к цепи с «горячей землей» и своим потенциалом, то они дадут неверный результат.

Во многих схемах импульсных источников питания есть часть схемы, непосредственно связанная с питающей сетью переменного тока, и соответственно «горячая земля», находящаяся под потенциалом относительно потенциала общего провода остальной схемы. Необходимо точно определять точку «горячей земли» в импульсных источниках питания. Входные цепи переменного тока имеют потенциал относительно общего провода либо свою точку заземления с потенциалом относительно потенциала общего провода устройства. Вам придется работать с устройствами, у которых общий провод имеет собственный потенциал относительно потенциала общей земли, например в схемах телевизионных приемников фирм RCA, Sylvania, Goldstar и некоторых других (рис. 2.11).

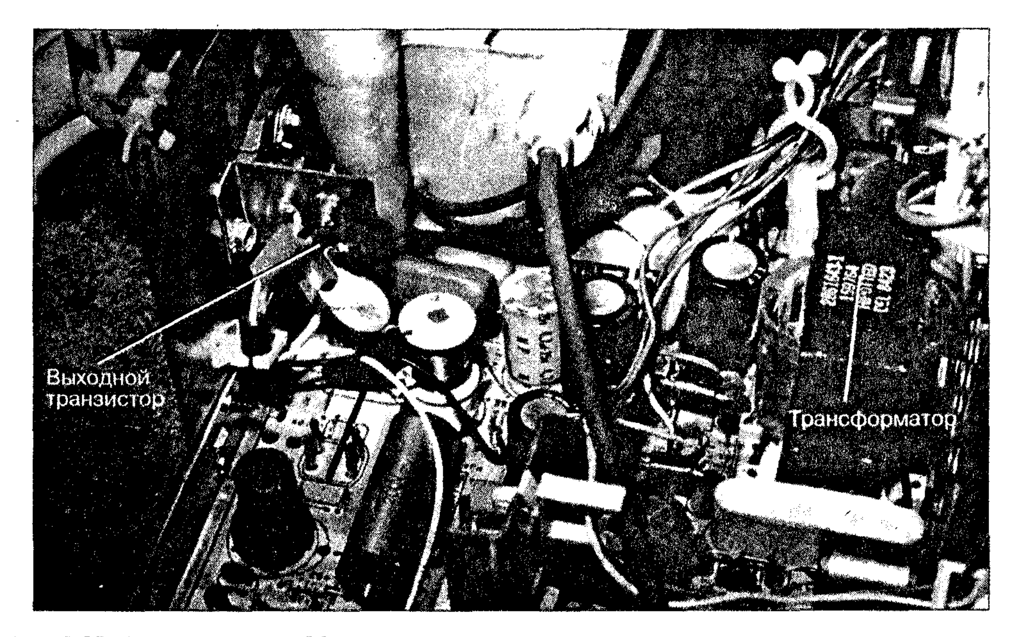


Рис. 2.11. Шасси телевизора RCA, имеющего цепи строчной развертки с «горячей землей»

Внимательно изучите импульсные трансформаторы или трансформаторы импульсных источников питания, которые обнаружены в цепях питания. Они могут указать на цепи, имеющие собственный потенциал общего провода. Во многих схемах точки с собственным потенциалом общего провода помечают треугольным значком, а не символом общего провода. Если вы ремонтируете прибор без принципиальной схемы, самым внимательным образом поищите отдельно расположенный трансформатор либо импульсный или силовой транзистор, находящийся на отдельном радиаторе, и определите возможные цепи, общий провод которых иногда связан с питающей сетью переменного тока.

Первичная обмотка импульсного трансформатора будет иметь точку общего провода с собственным потенциалом, вторичная – точку с потенциалом общего

провода прибора. Проверьте величину сопротивления от точки общего провода большого фильтрующего конденсатора или вывода эмиттера силового транзистора источника питания относительно общего провода всего устройства. Если прибор показывает некоторое значение сопротивления между этими точками, значит, их потенциалы не совпадают и одна из точек может иметь гальваническую связь с питающей сетью. Если же величина сопротивления равна нулю, следовательно, потенциал точек одинаков, то они являются общими для всех элементов схемы и рассматриваются в качестве общего провода шасси схемы.

Таким образом, в импульсных источниках питания часть схемы с «горячей землей» изолирована от остальной части схемы при помощи импульсного трансформатора. Его вторичная обмотка питает более высоким напряжением выходные цепи строчной развертки и несколькими напряжениями с низкими значениями другие узлы телевизионного приемника (рис. 2.12).

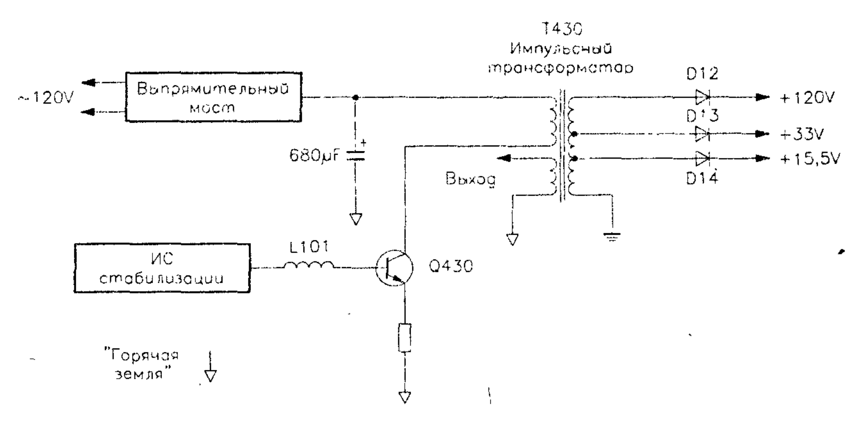


Рис. 2.12. Входные цепи имеют собственный потенциал общего провода относительно цепей вторичной обмотки трансформатора T430

Измеряя напряжения или сопротивления в первичной цепи сетевого источника питания, помните, что минусовой вывод вольтметра должен быть подключен к точке общего провода с собственным потенциалом («горячей земле») для получения правильных результатов измерений.

2.9. Выделяющееся тепло

Дымок, вьющийся над резистором, явно указывает на пробой транзистора, интегральной схемы или конденсатора. Разогретый докрасна силовой трансформатор свидетельствует о пробитых кремниевых диодах выпрямителя или электролитических конденсаторах. Пылающие жаром элементы мощного выходного транзистора или интегральной микросхемы могут иметь слишком высокие утечки из-за сгоревшего резистора смещения. Замените все перегретые элементы, на которых имеются подгоревшие участки, белесые или коричневые пятна на корпусе.

Самым тщательным образом осмотрите участки печатной платы, на которых находились обгоревшие элементы. Достаточно часто коричневые пятна на верхней

стороне платы либо вокруг перегретых выводов указывают на плохое качество пайки выводов элементов. Зачистите участок платы и заново перепаяйте элемент схемы. Если выводы элемента не удается облудить и припой не смачивает их, удалите дефектные участки выводов, заново облудите выводы элемента, затем вставьте их в отверстия печатной платы и запаяйте.

2.10. Сильный разогрев выходных транзисторов

Неисправность мощного усилителя, сопровождающаяся громким фоном в громкоговорителях, может быть вызвана сильным разогревом выходных транзисторов. Перегревшиеся сверх всякой нормы выходные транзисторы автомобильного приемника зачастую вызывают перегорание предохранителя и обугливание провода питания радиоприемника. Когда выходной транзистор строчной развертки в схеме телевизионного приемника раскаляется докрасна, скорее всего, причиной неисправности является недостаточный ток, поступающий в базу от промежуточного усилителя, либо пробой его переходов. В таком случае следует ожидать и чрезмерного перегрева любых других транзисторов. Они могут быть пробиты, либо у них неверно задано напряжение смещения.

Транзисторы необходимо проверять на чрезмерные токи утечки или пробой. Можно обнаружить, что один элемент пробит (закорочен), а второй транзистор в двухтактной схеме имеет обрыв. Демонтируйте оба транзистора и повторно проверьте их. Необходимо всегда производить замену обоих транзисторов двухтактной схемы, даже если только один из них имеет чрезмерные утечки или пробой (рис. 2.13).

Проверьте все резисторы, задающие режим смещения. Убедитесь, что среди них нет обгоревших или обуглившихся. Проверьте каждый резистор смещения и диоды, выпаяв их из схемы телевизионного или иного приемника.

Разогретые докрасна выходные ИМС низкочастотного тракта однозначно указывают на чрезмерные токи утечки интегральной микросхемы либо завышенное напряжение питания. Большинство выходных ИМС в процессе работы нагревается, но не докрасна. Проверьте возможные изменения резисторов смещения и напряжения источника питания. Достаточно часто, если обнаружены разогретая докрасна интегральная микросхема или транзистор, резистор смещения сгорел либо изменилось значение его сопротивления. Проверьте на наличие/отсутствие утечки транзисторы предварительного каскада, когда выходной транзистор или ИМС разогреваются сверх всякой меры.

2.11. Приборы с другой схемой

Если в ремонт поступил новый неработающий телевизионный приемник, а принципиальная схема отсутствует, следует сравнить ее со схемой известного приемника. Иногда значения некоторых напряжений просто не указаны на принципиальной схеме, даже если таковая есть. Имея под рукой другой телевизионный приемник, можно сравнить значения напряжений и сопротивлений. При этом

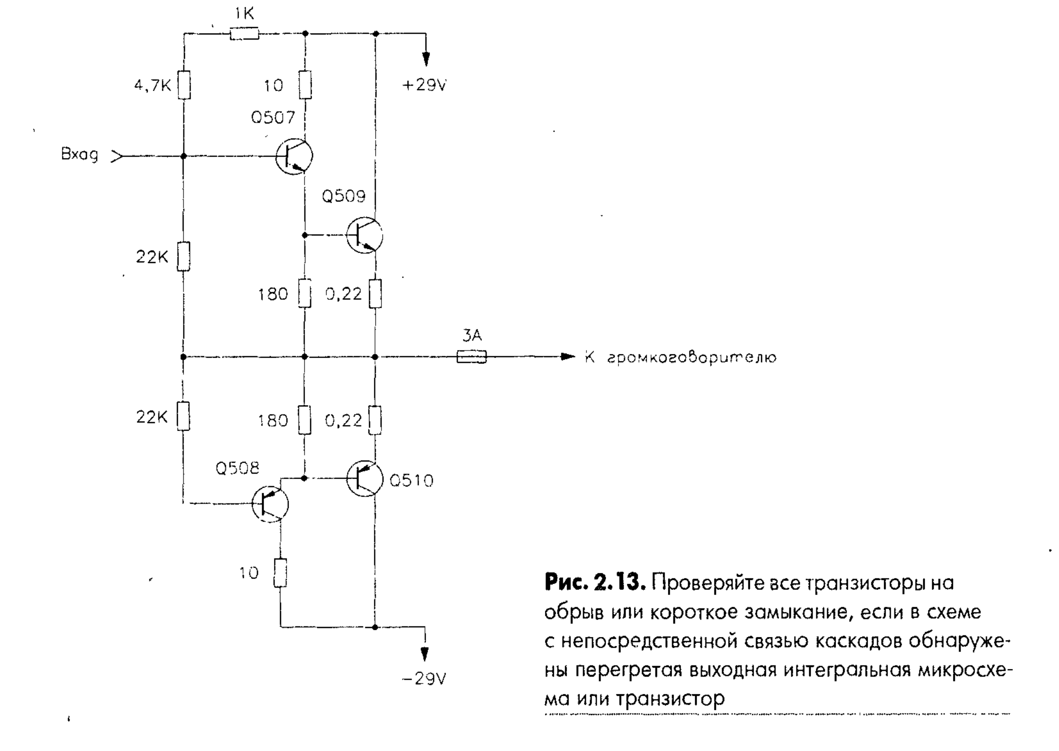


Рис. 2.13. Проверяйте все транзисторы на обрыв или короткое замыкание, если в схеме с непосредственной связью каскадов обнаружены перегретая выходная интегральная микросхема или транзистор

подразумевается, что схемы должны быть совершенно одинаковыми (общий производитель, идентичный монтаж).

Как уже говорилось выше, достаточно часто принципиальные схемы телевизионных приемников, стереоустановок и радиоприемников не меняются в течение нескольких лет. Если есть принципиальная схема прибора старой модели, попробуйте использовать ее. Ремонтируемый прибор также можно сравнить с аналогичными устройствами, выпускаемыми другими производителями. Очень часто в принципиальных схемах аналогичных устройств использованы интегральные микросхемы тех же типов, что и в ремонтируемом аппарате (рис. 2.14).

Измерения напряжения на выводах транзистора следует проводить относительно точки общего провода. При проверке транзистора n–p–n типа положительный щуп тестера должен подключаться к его выводам, а минусовой щуп – к общему проводу. Обратная полярность подключения щупов должна использоваться при измерении напряжений на выводах транзистора p–n–p типа. Положительный щуп прибора должен быть подключен к точке с потенциалом общего провода в схеме с использованием транзистора p–n–p типа проводимости. Для получения точных результатов малых значений напряжений следует использовать цифровой тестер.

Как правило, в большинстве своем измерения напряжения на выводах проверяемой ИМС выполняются при подключении положительного щупа тестера к выводу

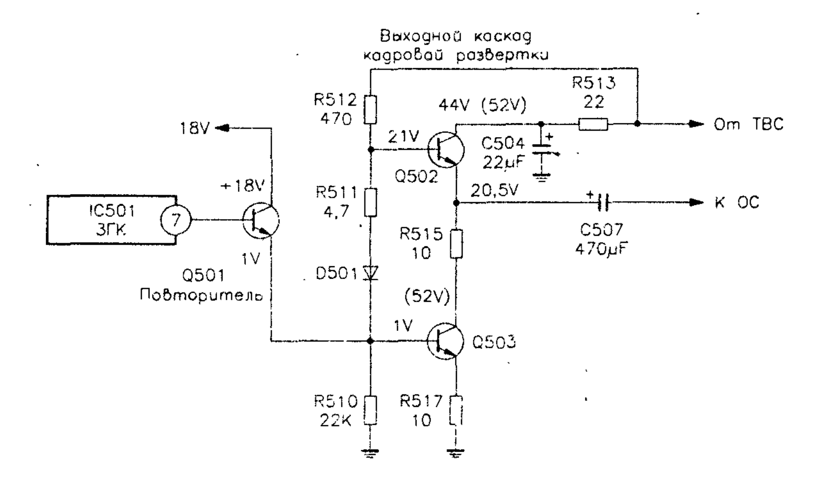


Рис. 2.14. Схема выходного каскада кадровой развертки с пометками об истинных значениях измеряемых напряжений

Примечание к рис. *Напряжения, указанные в скобках, приведены для неисправной схемы.*

ИМС, а отрицательного – к общему проводу. Обязательно запишите все измеренные значения напряжений для каждого вывода ИМС. После этого проверьте, совпадают ли полученные значения с необходимыми. Прежде всего следует оценить напряжение на выводах, к которым подается питание. Если последнее слишком мало, следует предположить повышенные утечки в интегральной микросхеме.

В большинстве линейных транзисторных схем при проверке напряжений на выводах транзистора n–p–n типа самым высоким будет коллекторное напряжение, напряжение на базе будет ниже, а напряжение на эмиттерном выводе – самым низким (рис. 2.15).

В противоположность этому у транзистора p–n–p типа уровни напряжений будут иметь обратную последовательность: эмиттерный вывод – самое высокое напряжение, базовый вывод – более низкое, напряжение на коллекторе – самое низкое. Нулевое значение напряжения на выводе эмиттера может означать пробой транзистора или обрыв резистора в цепи эмиттера.

При измерении высоких напряжений, например на анодном выводе кинескопа, используйте либо киловольтметр, либо высоковольтный щуп, прилагаемый к мультиметру постоянного тока. Измерения высоковольтных напряжений в схемах печей СВЧ должны выполняться с использованием киловольтметра. Перед проведением измерений убедитесь, что заземляющий зажим подключен к корпусу прибора, в противном случае неизбежно поражение электрическим током от высоковольтного разряда.

2.12. Измерение сопротивлений

Точные измерения значений сопротивления участка цепи между выводом транзистора или интегральной микросхемы и точкой общего провода часто помогают

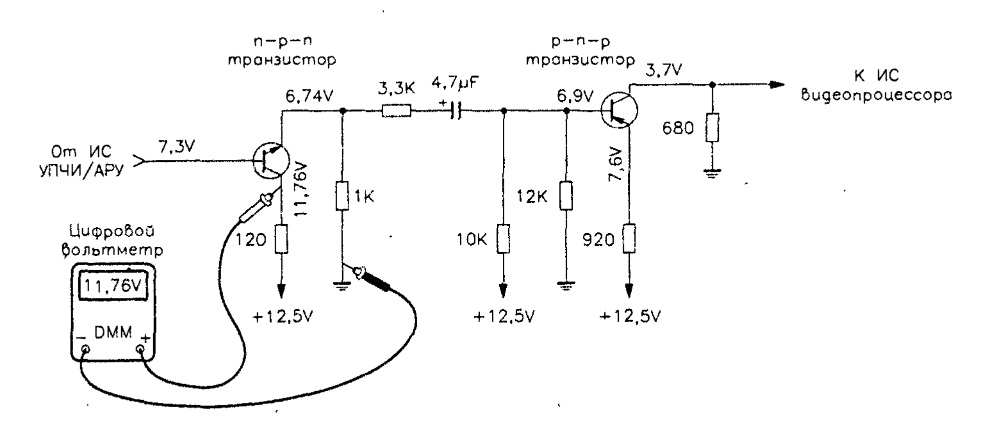


Рис. 2.15. Коллекторный вывод транзистора n–p–n типа имеет самое высокое по значению положительное напряжение

найти закороченный элемент либо тот, у которого высоки значения тока утечки. Измерив сопротивления (переходы) транзистора или диода с использованием цифрового тестера, вы почти наверняка сможете определить, пробит или оборван соответствующий переход.

Измерения сопротивления резистора смещения или эмиттера позволяют определить наличие утечек в транзисторе или ИМС, а также изменения значений сопротивлений резисторов (рис. 2.16).

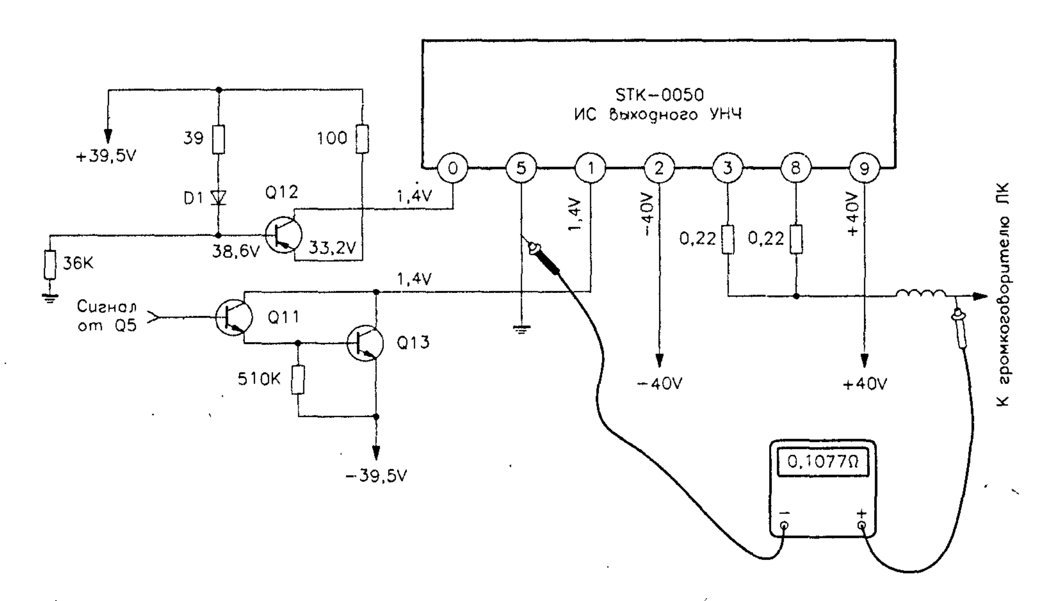


Рис. 2.16. Проведите измерения сопротивления на выводах мощной выходной НЧ ИМС, чтобы обнаружить неисправный транзистор ПУ

В УНЧ точные измерения сопротивления на выводах громкоговорителя при демонтированном устройстве помогут обнаружить неисправные транзистор или ИМС либо изменения в значении сопротивления. Измерять сопротивления неопасно, только если вы отключили питающее напряжение. Оценив и сравнив измеренные сопротивления в стереоканалах, вы сможете обнаружить неисправную деталь. Конечно, проверяя величины сопротивления или «прозванивая» цепи каждого элемента схемы, вы с большей долей вероятности обнаружите имеющуюся неисправность. Однако лишь в некоторых принципиальных схемах указывается значение сопротивления относительно общего провода, в частности на принципиальных схемах фирмы Sams TV PhotoFacts (табл. 2.1).

Таблица 2.1. В подавляющем большинстве схем, изготовленных фирмой Sams Photofacts, приводятся значения сопротивлений между выводами транзисторов и интегральных микросхем и общим проводом

Позиционное обозначение элемента	Эмиттер	База	Коллектор
Q201	8190 Ом	68 кОм	5030 Ом
Q202	960 Ом	2650 Ом	470 Ом
Q203	351 Ом	640 Ом	360 Ом
Q204	0	1 кОм	57 кОм

2.13. Проверки на отсутствие обрыва

С помощью такого рода проверок достаточно просто установить, нет ли в подозрительном элементе обрыва или короткого замыкания. Измерения на выводах громкоговорителя позволяют сделать выводы о наличии/отсутствии обрыва в звуковой катушке и о том, не закорочена ли она на магнитную систему громкоговорителя или его корпус (рис. 2.17).

Если измерения сопротивления звуковой катушки выполняются цифровым тестером, то полученное значение будет очень близко к значению полного сопротивления. При использовании вольтомметра величина сопротивления может оказаться близкой к 1–2 Ом.

Проверяя головки громкоговорителей на отсутствие обрыва, вы сможете определить целостность их обмоток. Приложите дополнительное усилие к выводам, если предполагаете, что в обмотке головок отсутствует постоянный и надежный контакт – причина перебоев в воспроизведении. Проверка на отсутствие обрыва между выводом звуковой головки и защитным внешним экраном поможет выявить причину слабого или искаженного звука кассетного магнитофона (рис. 2.18).

Проверка целостности цепи любого элемента схемы позволяет установить, есть ли в нем обрыв. Например, вам может быть неизвестно сопротивление обмотки электродвигателя, используемого в аудио- или видеомагнитофоне, в проигрывателе компакт-дисков, однако, оценив наличие проводимости между выводами обмотки, вы почти наверняка установите, есть ли в ней обрыв или межвитковое замыкание. Точно так же следует проверять проводимость переключателей, обмоток катушек индуктивности и трансформатора.

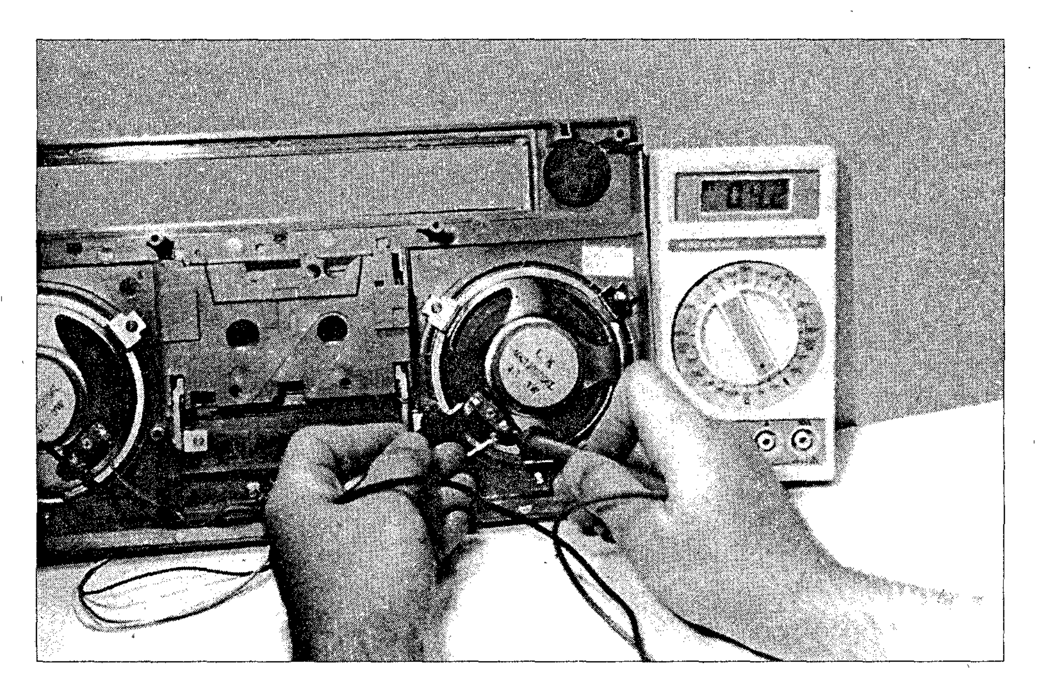


Рис. 2.17. Проверьте выводы звуковой катушки громкоговорителя на отсутствие обрыва или замыканий

После монтажа трансформатора строчной развертки либо элементов интегральной схемы, которые монтируются непосредственно на печатной плате, необходимо обязательно проверить целостность всех печатных проводников платы. Проверку целостности соединения следует начинать от конкретного вывода и заканчивать следующим элементом схемы, соединенным с этим выводом. Тогда вы будете уверены в том, что соединительные дорожки печатной платы не нарушены. Достаточно часто токопроводящие дорожки печатных плат разрушаются в области контактных площадок на концах проводников или выводов. Изготовьте и припаяйте шунтирующую перемычку на дефектный участок.

2.14. Осциллограммы сигналов

Сняв осциллограмму сигнала, можно точно определить, имеется ли он в данной точке схемы телевизионного приемника, стереофонического усилителя или компьютера. По осциллограмме сигнала, наблюдаемой на выводах ИМС или процессоре сигналов отклонения, можно сразу же определить наличие обрыва в интегральной схеме без подачи кадрового или строчного выходного импульса. Сразу проверяйте неисправный транзистор или ИМС генератора кадровой развертки, если сигнал пилообразной формы отсутствует на входном выводе (рис. 2.19).

Осциллограмма сигнала строчной развертки может быть проверена на участке от микросхемы, имеющей в своем составе задающий генератор, либо транзисторного

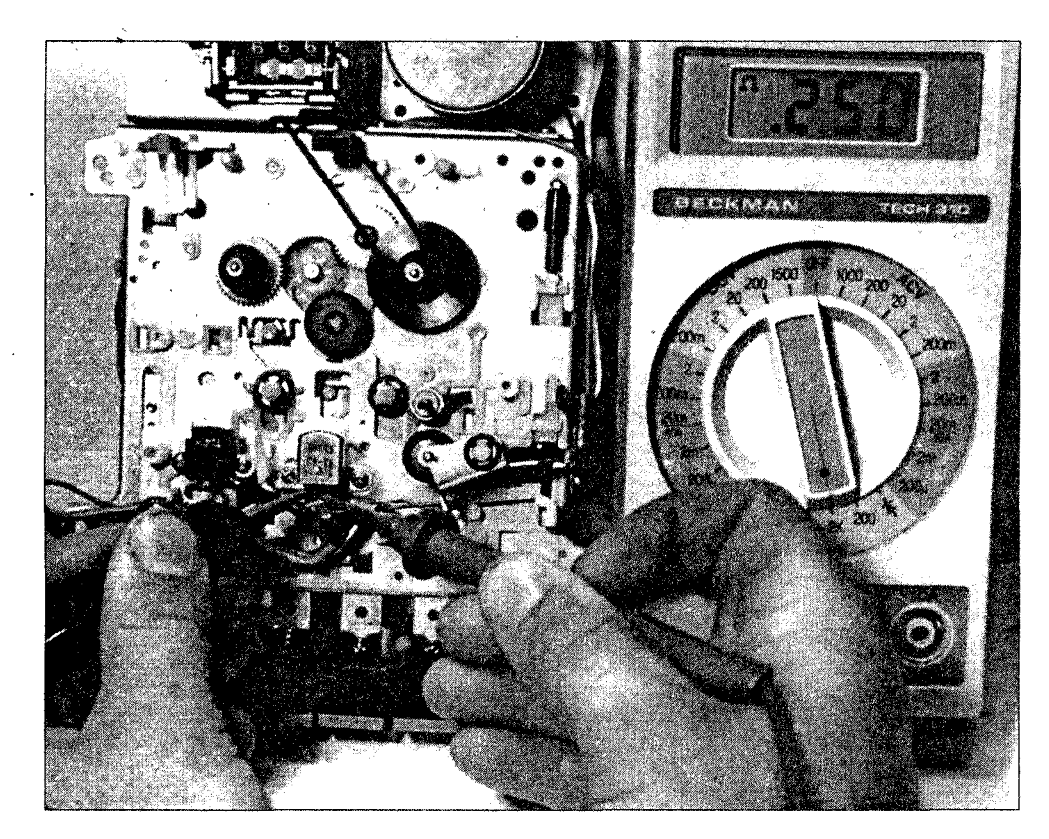


Рис. 2.18. Измеряя величину сопротивления магнитной головки, определите, нет ли в обмотке обрыва или короткого замыкания, не случилось ли замыкание на корпус

ЗГС до транзистора промежуточного усилителя строчной развертки. Проверьте форму импульса строчной развертки на выводе коллектора транзистора промежуточного усилителя и выводе базы выходного транзистора строчной развертки. Без всяких сомнений, проверка осциллограммы сигнала на строчном трансформаторе покажет, работоспособны ли цепи строчной развертки (рис. 2.20).

Понимание того, где и каким образом проверять осциллограммы сигнала, экономит массу времени. Проверяйте осциллограммы видеосигнала на выводе базы первого транзистора видеоусилителя при поданном на вход телевизионного приемника сигнале от телевизионной станции (рис. 2.21).

2.15. Время «прививки»

Подача НЧ или ВЧ сигнала в схему радиоприемника или НЧ усилителя поможет сразу определить полностью или частично неисправный блок. Подав ВЧ сигнал во входной каскад радиоприемника, вы сразу же установите неисправную цепь (рис. 2.22).

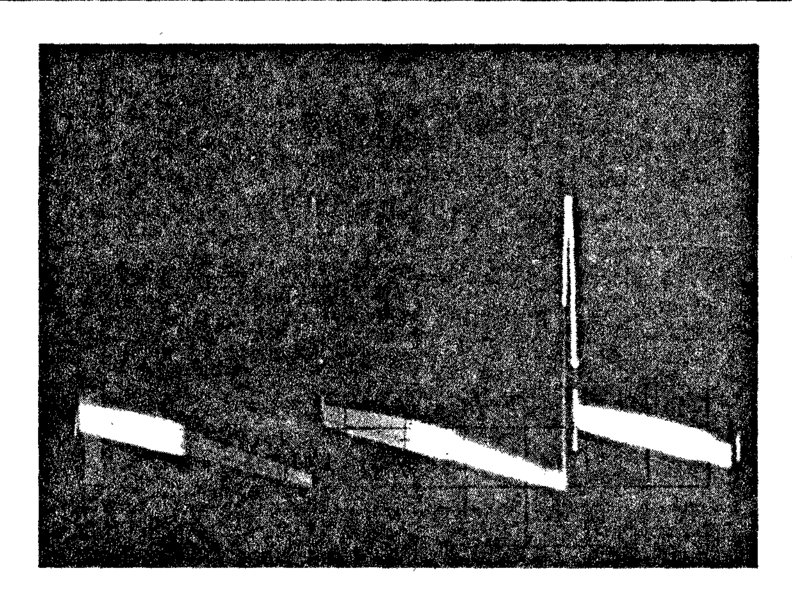


Рис. 2.19. По осциллограмме сигнала кадровой развертки можно определить исправность/неисправность выходного транзистора или интегральной микросхемы

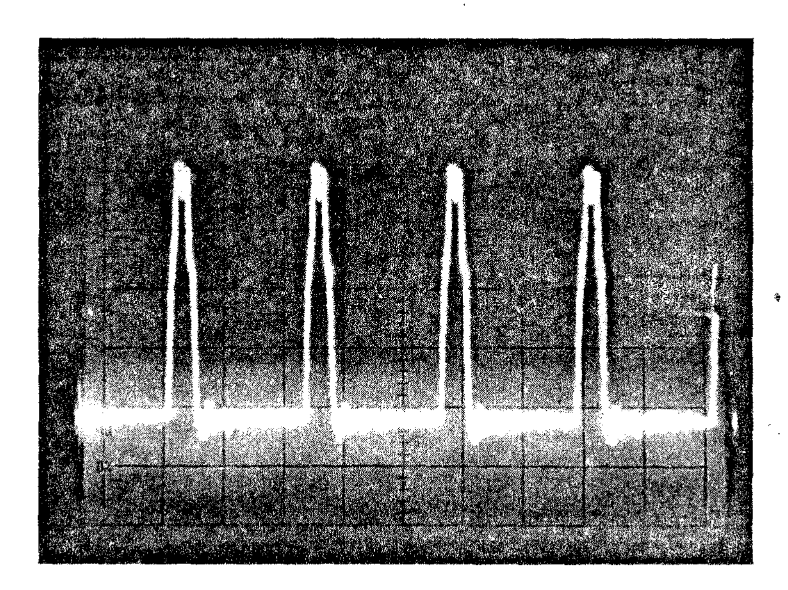


Рис. 2.20. Осциллограмма сигнала строчной развертки на одном из выводов ТВС

Низкочастотный сигнал частотой 1 кГц, поданный непосредственно в НЧ цепи неработающего или частично неисправного усилителя, помогает быстро установить, какой каскад является причиной неисправности. Громкоговорители радиоприемника или усилителя при проверке могут выступать в качестве индикатора.

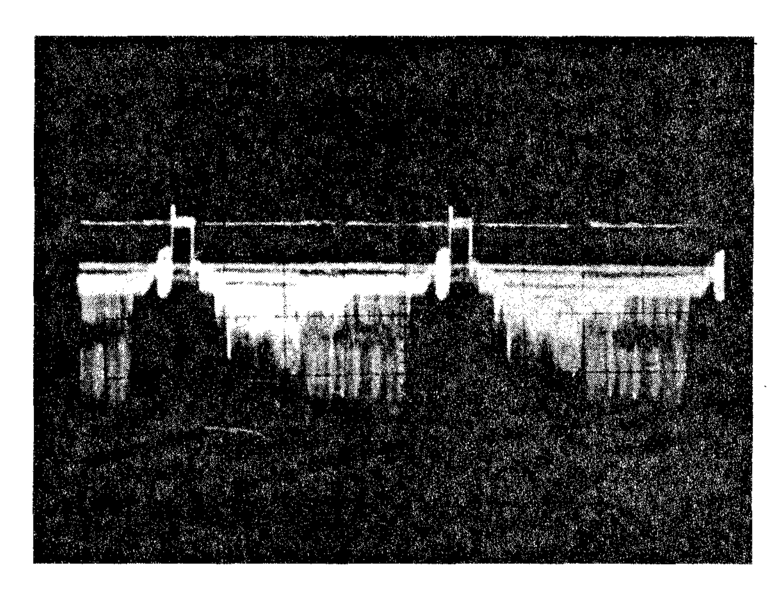


Рис. 2.21. Осциллограмма видеосигнала на базе первого транзистора видеоусилителя телевизионного приемника

Рис. 2.22. Подача сигнала в схему радиоприемника, кассетного магнитофона или усилителя помогает понять, какой каскад неисправен

При подаче НЧ сигнала в усилитель можно использовать отдельный внешний усилитель НЧ, чтобы услышать слабый или искаженный звук. Подача сигнала от НЧ генератора сигналов на вход каждого каскада помогает быстро установить неисправную цепь. Проверку прохождения НЧ сигналов в цепях НЧ стереофонического усилителя можно проводить, подавая сигнал частотой 1 или 3 кГц на вход левого и правого каналов, а затем сравнивая НЧ сигнал в нескольких точках схемы. При отсутствии принципиальной схемы проверку или поиск неисправностей в НЧ цепях телевизионного приемника, кассетного магнитофона или усилителя следует начинать с регулятора громкости, подав сигнал с частотой 1 кГц на его центральный вывод. Если звук в норме, можно предположить неисправность входной НЧ цепи. Дважды проверьте НЧ сигнал на верхнем выводе левого и правого каналов стереофонических регуляторов громкости. Если звук слабый или вообще отсутствует, необходимо переходить к каскадам, расположенным ближе к громкоговорителям. Переключайте источник сигнала от одного базового вывода к другому и так далее для каждого транзистора НЧ тракта. По мере того как вы переходите к транзисторам предварительных каскадов, звук становится все сильнее. Не забывайте про это и при необходимости изменяйте уровень подаваемого сигнала. Обнаружив неисправный или вносящий искажения каскад, проверьте напряжения и значения сопротивлений на всех элементах транзистора или ИМС.

2.16. Внешний усилитель

Дополнительный внешний усилитель НЧ может состоять из одной интегральной микросхемы либо быть собранным на двух или трех транзисторах и включать в себя электродинамический громкоговоритель (рис. 2.23).

Внешний усилитель используют для быстрого поиска неисправных цепей или каскадов в НЧ тракте. При этом испытательный НЧ сигнал частотой 1 кГц подают на вход проверяемого усилителя от генератора, а для проверки прохождения сигнала по НЧ тракту применяют внешний усилитель. Переходите от базовых выводов транзисторов к коллекторным и убедитесь в том, что НЧ сигнал усиливается. Поддерживайте выходной сигнал НЧ сигнал-генератора на самом низком для данной частоты уровне. Этот НЧ сигнал должен быть таким, чтобы его можно было проследить непосредственно на выводах громкоговорителя. При проверке тракта НЧ сигнала в аудиомагнитофоне вставьте кассету с записью сигнала частотой 1 или 3 кГц и проверьте цепи прохождения НЧ сигнала относительно общего провода магнитофона при помощи внешнего усилителя НЧ. Проверьте сигнал на регуляторе громкости, оба канала на прохождение НЧ сигнала и громкость. Сравните оба сигнала. Если громкость в одном из каналов ниже, проверьте исправность транзистора или ИМС предусилителя (рис. 2.24).

Чтобы обнаружить неисправный элемент, переходите от одного вывода базы транзистора предусилителя к выводу базы транзистора следующего каскада. Местоположение ИМС предусилителя – между воспроизводящей головкой и регулятором громкости – легко определить на печатной плате.

Рис. 2.23. Используйте внешний усилитель для поиска неисправностей в НЧ каскадах

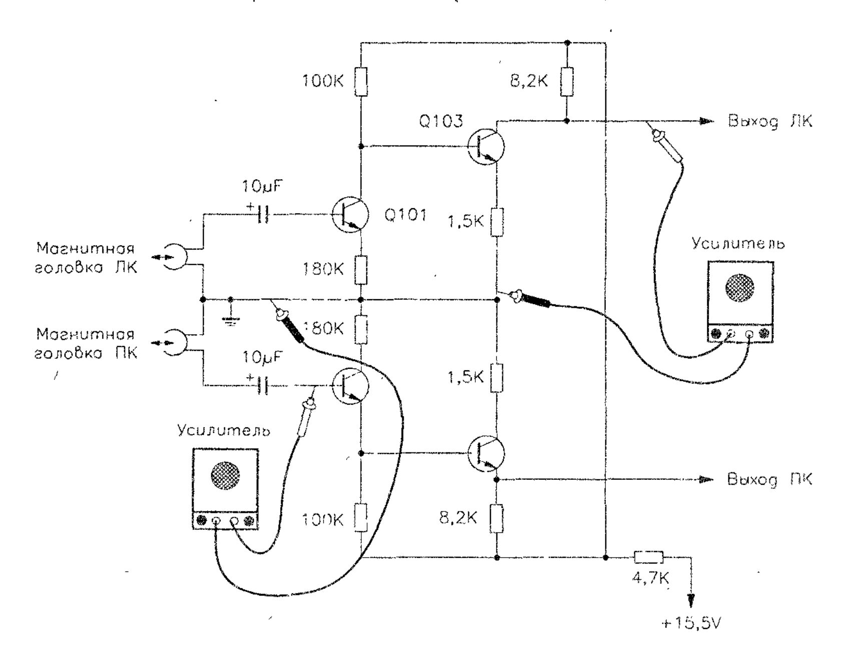


Рис. 2.24. Работоспособность предусилителя аудиомагнитофона легко проверить, используя внешний усилитель НЧ и кассету с записью сигнала

2.17. Проверка транзисторов

Каждый транзистор следует проверять непосредственно в схеме либо предварительно демонтировав его. При этом необходимо использовать прибор для проверки транзисторов или цифровой тестер с функцией проверки диодов и транзисторов. Проверяя транзисторы непосредственно в схеме прибора, учитывайте возможное влияние на результаты измерений дросселей, низкоомных сопротивлений и диодов: полученные значения могут оказаться гораздо меньше действительных или будут совершенно неверными. Не пропустите неисправный транзистор, который имел явный обрыв или короткое замыкание, а после того, как был выпаян из схемы, вдруг начал функционировать нормально. Иногда работоспособность транзистора восстанавливается при воздействии тепла в процессе пайке на его выводы. Замените такой транзистор без колебаний.

Обязательно проверяйте транзистор после того, как он был демонтирован из схемы. Распылите на него охлаждающий реагент и нагрейте феном, чтобы проверить работу устройства. Не забудьте предварительно проверить транзистор, вновь устанавливаемый на печатную плату вместо неисправного. До установки транзистора на печатную плату не поленитесь еще раз оценить работоспособность резисторов, задающих смещение.

Подозреваемый в неисправности транзистор также может проверяться в схеме. Для этого достаточно проверить напряжения на его выводах. Низкое напряжение на коллекторе транзистора может указывать на пробой. Очень близкие значения напряжений на всех трех выводах свидетельствуют о том же дефекте. Более высокое по сравнению с нормальным значение напряжения на выводе коллектора и отсутствие напряжения на эмиттере говорят об обрыве в транзисторе.

Чтобы измерение напряжения смещения было верным, проводите его относительно эмиттера. Для кремниевого транзистора измеряемое напряжение должно составлять порядка 0,6 В, а для германиевого транзистора – около 0,3 В. Если результаты отличаются от указанных, транзистор неисправен.

Более корректно работоспособность транзистора может быть проверена с помощью цифрового тестера со специальной функцией контроля диодов и транзисторов, а также с функцией измерения некоторых параметров транзистора. В большинстве современных цифровых тестеров имеется функция, предназначенная для проверки величины сопротивления p–n перехода. Низкое значение сопротивления между выводами коллектора и эмиттера транзистора говорит о пробое перехода (рис. 2.25).

Чаще всего пробитый транзистор имеет большой ток утечки, то есть маленькое сопротивление между выводами коллектора и эмиттера.

При проверке n–p–n транзистора красный щуп тестера необходимо подключить к выводу базы, а черный – к выводу коллектора. Если прибор показывает сопротивление ниже 100 Ом, значит, между базовым и коллекторным элементами имеется утечка. Нормальное значение сопротивления должно превышать 500 Ом. Предположим, что измеренное значение сопротивления равно 870 Ом.

Подключите черный щуп прибора на вывод эмиттера транзистора, а красный оставьте на выводе базы. Транзистор исправен, если второе значение сопротивления при измерении приблизительно равно значению, показанному на рис. 2.26 (855 Ом).

Рис. 2.25. Для проверки транзистора используйте функцию контроля параметров полупроводниковых приборов цифрового тестера

Рис. 2.26. Подключите красный щуп (+) к выводу базы, а черный (–) – поочередно либо к выводу коллектора, либо к выводу эмиттера для сравнения величины сопротивлений переходов транзистора

Если сопротивление при измерении между какой-нибудь парой выводов окажется низким, значит, между этими выводами имеется существенная утечка (пробой). Иногда транзистор пробит между всеми тремя выводами. Чаще всего пробитый транзистор имеет высокие утечки между выводами коллектора и эмиттера. Если же в результате измерений выяснилось, что между одной парой выводов транзистора высокое сопротивление, а между второй парой – низкое, следовательно, в транзисторе пробит один переход. Такой транзистор необходимо заменить.

При проверке транзистора p–n–p типа черный щуп тестера устанавливается на выводе базы, а красный – на выводе коллектора или эмиттера. Если на результаты измерений влияют небольшие дроссели, диоды и низкоомные резисторы, включенные в базовую цепь транзистора, выпаяйте вывод базы транзистора из печатной платы и повторите измерения.

2.18. Транзисторы n–p–n или p–n–p типа

Хотя большинство применяемых в современных схемах транзисторов являются транзисторами n–p–n типа, будьте готовы к работе с транзисторами p–n–p типа. Если под рукой нет принципиальной схемы и неизвестно, какой из выводов коллектор, а какой – база, воспользуйтесь цифровым тестером с функцией контроля параметров полупроводниковых диодов. Прежде всего проверьте, есть ли на корпусе транзистора серийный номер или обозначение выводов. Проверьте по справочнику замены транзисторов, к какому типу относится ваш элемент, каковы максимальные значения рабочих напряжений и для какого типа цепей он предназначен.

Если же на корпусе транзистора нет ни маркировки, ни обозначений его выводов, попытайтесь определить вывод базы, используя функцию проверки параметров полупроводниковых диодов цифрового тестера. Относительно вывода базы должны прозваниваться в прямом включении оба перехода транзистора база–эмиттер и база–коллектор. Сначала к выводу базы подключается положительный щуп цифрового тестера, а измеренные величины сопротивлений между выводами база–коллектор и база–эмиттер должны быть примерно одинаковыми. Однако, как правило, значение сопротивления между выводами базы и эмиттера для исправного транзистора несколько выше. Например, при проверке транзистора SK3710, используемого в качестве выходного в схеме строчной развертки, при подключении красного щупа к базе и черного – к коллектору измеренное значение сопротивления составило 609 Ом. Сопротивление, измеренное между выводами базы и эмиттера, оказалось выше – 667 Ом.

Кроме того, произведенные измерения показали, что транзистор исправен и имеет n–p–n тип проводимости. Следовательно, если, проводя измерения, вы подключаете положительный щуп измерительного прибора к выводу базы, значит, перед вами транзистор n–p–n типа (рис. 2.27).

Определить, какой из выводов является базовым, а какой – коллекторным, можно и по-другому. Выполните точные измерения напряжений на выводах транзистора. Наибольшее напряжение окажется на выводе коллектора n–p–n транзистора

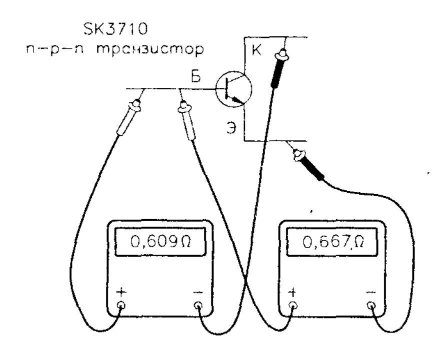


Рис. 2.27. Типовой метод проверки транзистора с использованием функции контроля параметров полупроводниковых диодов цифрового тестера

относительно общего провода. Затем при отключенном напряжении проверьте, какой вывод имеет наименьшее сопротивление относительно общего провода. Найденный вывод и будет выводом эмиттера. Оставшийся третий вывод транзистора – это вывод базы. В заключение проверьте транзистор с помощью прибора для измерения коэффициента усиления.

2.19. Проверка диодов

Установленный в схеме диод может проверяться омметром или цифровым тестером с функцией контроля параметров полупроводникового диода. Цифровой тестер обеспечивает достаточную точность при определении того, пробит ли диод, есть ли в нем обрыв и правильна ли полярность его включения. Подключите красный щуп цифрового тестера к выводу анода диода, а черный щуп – к выводу катода. Значение сопротивления составит примерно 500 Ом или больше. Сопротивление ниже 100 Ом укажет на значительные утечки в диоде. После этого поменяйте щупы цифрового тестера местами. Отсутствие показаний на цифровом тестере означает, что диод исправен (рис. 2.28).

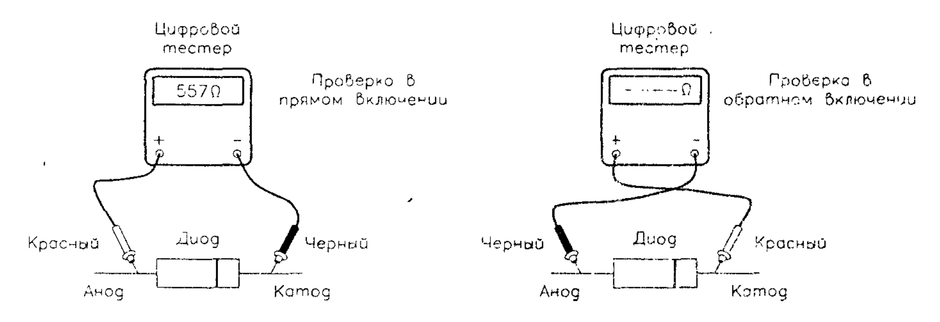


Рис. 2.28. Проверка полупроводникового диода цифровым тестером. В данном случае диод исправен

Низкие значения измеряемого сопротивления при прямой и обратной полярности приложенного напряжения указывают, что диод пробит.

Стабилитроны, детекторные и демпфирующие (гасящие) диоды проверяются аналогично. Сопротивление обычного ВЧ диода (1N34 или 1N60) в одном из направлений может быть больше 1 кОм.

Высоковольтные диоды, применяющиеся в черно-белых телевизорах, а также СВЧ печах, нельзя проверить с использованием функции контроля параметров полупроводникового диода цифрового тестера. Для высоковольтных диодов при использовании предела измерений 2000 МОм значение сопротивления перехода

будет составлять более 10 МОм в прямом направлении и равняться бесконечности при смене полярности измеряемых щупов.

2.20. Проверка интегральных микросхем

Интегральные полупроводниковые схемы проверяются при снятии осциллограмм входного и выходного сигналов. Например, осциллограмма сигнала на экране осциллографа, на входном выводе выходной ИМС кадровой развертки может сравниваться с усиленным сигналом на выходном выводе микросхемы. НЧ сигнал, обнаруженный на входном выводе выходной ИМС, можно прослушать на выходном выводе, если проверяемая микросхема исправна.

Критические значения напряжений, измеренные на каждом выводе ИМС, позволяют судить о том, имеются ли в проверяемых цепях короткие замыкания, утечки или обрывы. Проверьте, нет ли на выводе питания (V_{CC}) повышенного напряжения. Пониженное напряжение на выводе питания часто указывает на то, что в интегральной микросхеме слишком высоки утечки либо неверно установлено напряжения питания. Измерьте значения сопротивлений между каждым из выводов и общим проводом, чтобы обнаружить элементы с утечками, подключенные к ИМС (рис. 2.29).

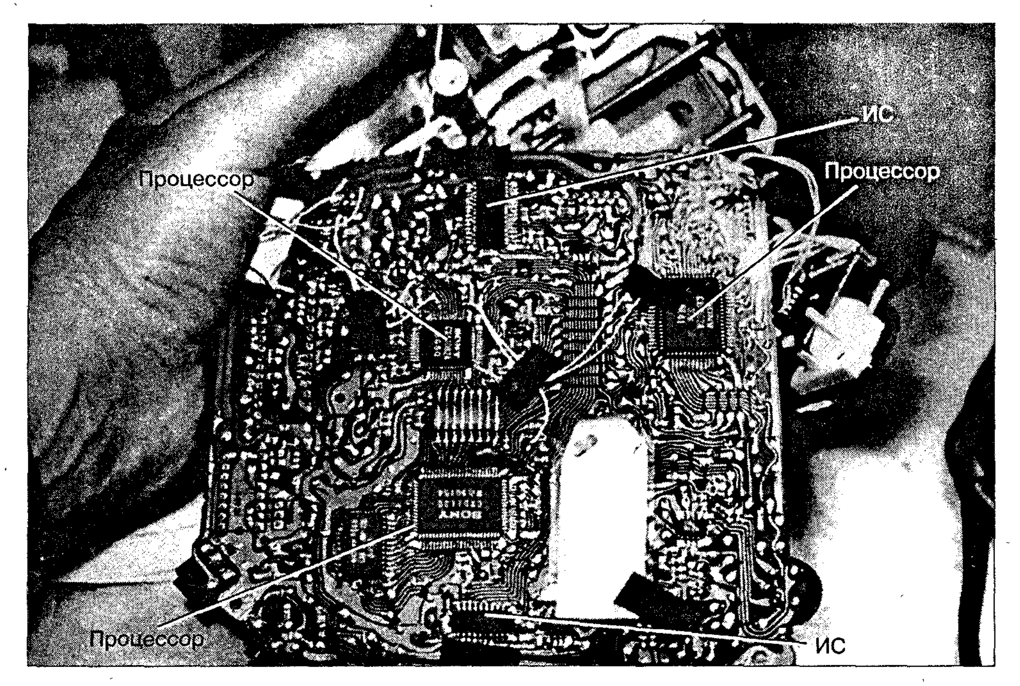


Рис. 2.29. Измерения сопротивлений между выводоми ИМС и общим проводом позволяют определить короткозамкнутый элемент схемы

Тщательно осмотрите все цепи, подключенные к выводу, на котором обнаружены слишком низкие значения сопротивлений.

Работая со стереофонической аппаратурой, можно сравнивать значения сопротивлений и напряжений на выводах одинаковых микросхем и транзисторов левого и правого каналов. Если значения напряжения и сопротивления существенно отличаются друг от друга, разумно предположить утечку в микросхеме или транзисторе. Пробитые или с обрывами транзисторы, установленные в схеме предусилителя, и схемы с непосредственной связью каскадов могут изменить напряжения на выводах выходной ИМС.

2.21. Неисправная печатная плата

Треснувшая печатная плата может вызвать нестабильную работу прибора. Поврежденную печатную плату очень трудно заменить. Иногда удается, приложив достаточное усилие на какую-нибудь часть платы, заставить ее заработать. Это свидетельствует о непостоянно проявляющемся дефекте. Значит, надо поместить над платой мощный источник освещения и, вооружившись увеличительным стеклом, искать место повреждения токоведущей дорожки печатной платы. Мелкие трещины могут образоваться прежде всего вокруг массивных тяжелых элементов схемы или точек крепления шасси.

Плохо пропаянное соединение выводов элементов схемы и интегральных микросхем зачастую вызывает то появляющийся, то пропадающий звук в схеме телевизионного приемника (рис. 2.30). Большие капли припоя на выводах элементов

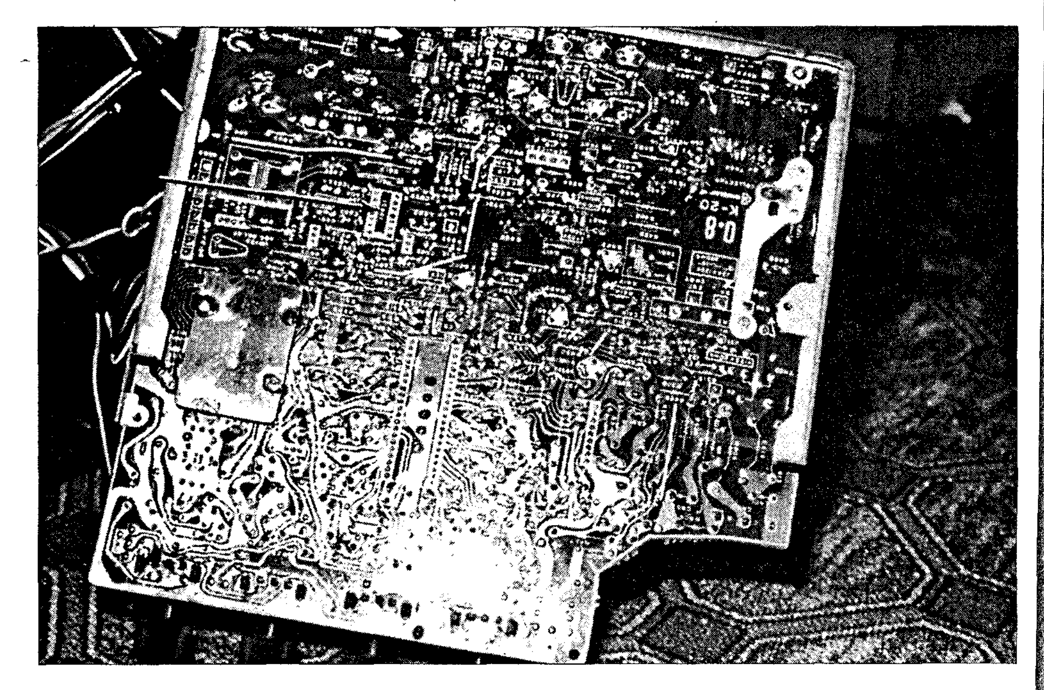


Рис. 2.30. Некачественная пайка или плохой контакт на печатной плате могут быть причиной нерегулярно проявляющейся неисправности

схемы могут привести к полной потере работоспособности схемы либо к непостоянной по времени неисправности. Коричневые пятна вокруг выводов зачастую говорят о плохом качестве пайки или перегревшихся элементах схемы. В ряде случаев тщательное пропаивание соединений печатной платы помогает устранить неисправность.

2.22. Нерегулярно проявляющаяся неисправность

Прибор, в котором обнаружена нерегулярно проявляющаяся неисправность, является самым сложным для ремонта. Прежде всего попытайтесь установить хотя бы примерное местоположение такого дефекта, используя для этого все доступные средства диагностики и тщательно анализируя имеющиеся признаки. Проверьте напряжения и осциллограммы сигналов в подозреваемых узлах. Для аудиосистем в качестве индикатора сигнала используйте громкоговоритель. В точке, где обнаружен сигнал, обязательно используйте осциллограф.

Охлаждение из баллончика или нагрев горячим воздухом из фена подозрительного конденсатора, транзистора или ИМС может заставить прибор заработать или полностью прекратить его работу. Большинство неисправностей такого рода удается обнаружить при проверке работающей схемы с применением вольтметра или осциллографа.

Непостоянно проявляющаяся неисправность в стереофонической аппаратуре может быть обнаружена, если сравнить имеющийся сигнал с сигналом нормально работающего канала. Измерив напряжения в каждом канале для конкретной и идентичной точки, вы почти наверняка обнаружите элемент схемы, вызывающий неисправность. Довольно часто, приложив смещающие усилия к плате или ее элементам, вы можете услышать то появляющийся, то пропадающий звук. Обязательно проверьте конденсаторы связи, транзисторы, интегральные микросхемы каждого стереофонического канала.

В схемах телевизионных приемников нерегулярно проявляющиеся неисправности могут быть вызваны перегревшимися транзисторами или микросхемами. Очень сложно обнаружить нерегулярно проявляющиеся неисправности цепей строчной развертки, так как вторичное напряжение, формируемое из импульсов с обмоток ТВС, необходимо для работы схемы. Следует рассмотреть разные причины, способные вызвать такой дефект, например плохой контакт, некачественную пайку, плохо пропаянный вывод транзистора, неисправный или окислившийся контакт, плохое соединение в разъемах печатной платы.

2.23. Замена элементов

После определения причины неисправности требуется найти элемент для замены дефектного узла. Это может оказаться довольно сложным делом. Единственным выходом из создавшейся ситуации часто бывает установка другого аналогичного по свойствам элемента. Достаточно просто найти электролитические или развязывающие конденсаторы, мощные и обычные резисторы. Специальные типы транзисторов и интегральных микросхем могут заменяться универсальными компонентами, подбираемыми по соответствующим справочникам. Трудно найти трансформаторы,

катушки индуктивности, электродвигатели и другие фирменные детали. Довольно сложно найти замену для специальных двигателей лентопротяжного механизма, установленных в видеомагнитофонах или проигрывателях компакт-дисков (рис. 2.31).

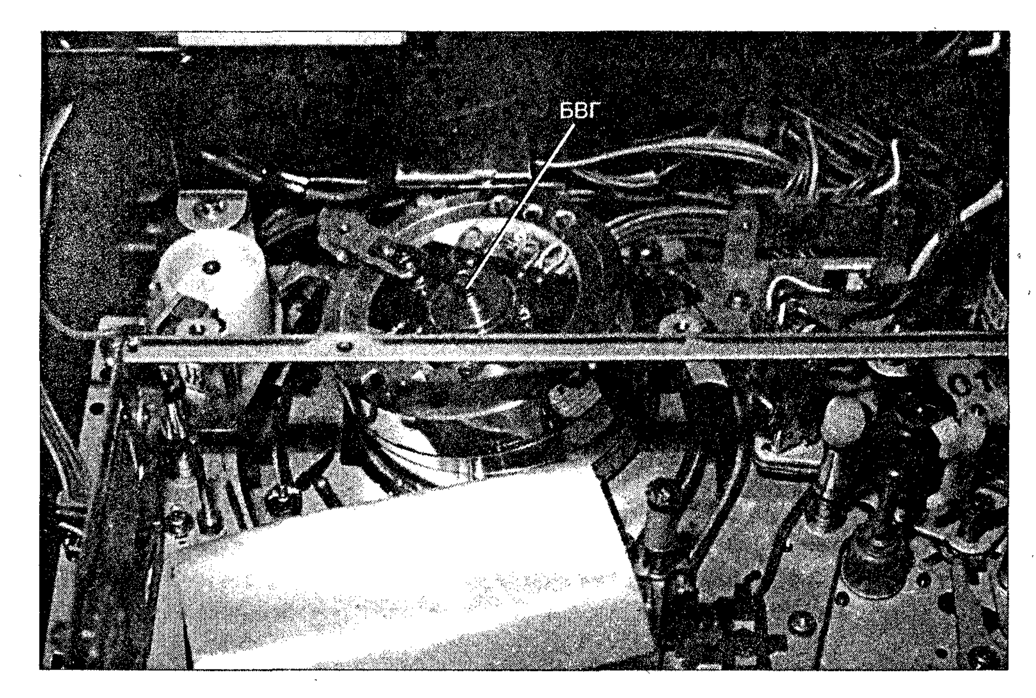


Рис. 2.31. Замените двигатели и БВГ видеомагнитофона или видеокамеры деталями с точно такими же серийными номерами

Селекторы каналов или тюнеры телевизоров или видеокамер могут заменяться новыми либо отсылаться для ремонта в сервисные центры обслуживания фирм-производителей. Помимо покупки в общедоступных местных магазинах по продаже деталей к электронному оборудованию, сервисных центрах фирм-изготовителей и у официальных дистрибьюторов пытайтесь заказать необходимые детали по почте в специализированных фирмах. Не забудьте заглянуть к знакомому мастеру, работающему на соседней улице. Иногда необходимая для ремонта деталь может быть обнаружена буквально за соседней дверью.

2.24. Монтажная сторона платы

Элементы для поверхностного монтажа устанавливаются на монтажной стороне печатной платы, то есть там, где производится пайка. Как правило, они смонтированы и припаяны непосредственно на токопроводящих дорожках печатной платы, тогда как остальные элементы схемы находятся на верхней части платы (рис. 2.32).

Нужно соблюдать определенную осторожность, чтобы не перегнуть печатную плату или случайно не протащить шасси по монтажному столу так, что элементы для поверхностного монтажа окажутся поврежденными.

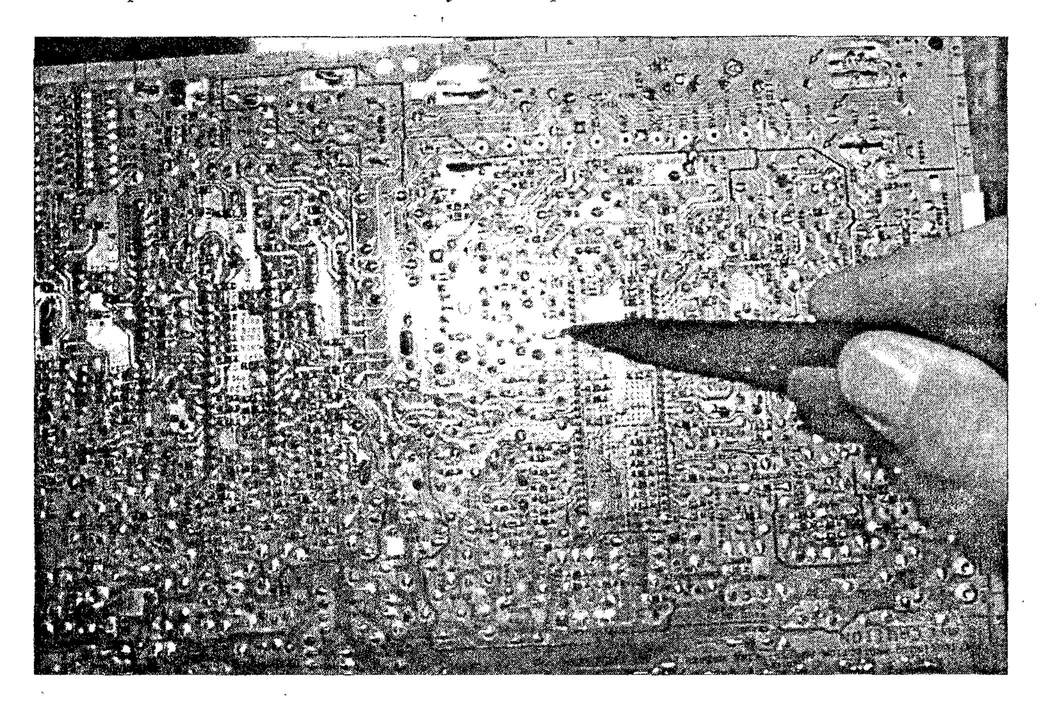


Рис. 2.32. Карандаш указывает на миниатюрный элемент поверхностного монтажа

Элементы печатного монтажа припаяны к контактным площадкам на каждом конце токопроводящей дорожки печатной платы. Резисторы или конденсаторы, изготовленные по технологии для поверхностного монтажа, могут иметь плоскую или круглую форму. Они устанавливаются в любом месте на монтажной стороне печатной платы телевизионного приемника. Обратите особое внимание на то, что некоторые плоские элементы поверхностного монтажа расположены даже между выводами большой интегральной микросхемы, которая установлена со стороны деталей, а ее выводы припаяны к токоведущим дорожкам печатной платы (рис. 2.33).

2.25. Элементы поверхностного монтажа

Внутри элемента поверхностного монтажа можно обнаружить более одного резистора или диода. У транзистора три вывода, а у интегральной микросхемы – гораздо больше (рис. 2.34).

Интегральные микросхемы, центральные процессоры и микропроцессоры имеют специальные монтажные выводы.

Не стоит тревожиться, когда измерение сопротивления на таком элементе, внешне выглядящем как резистор или диод, показывает, что это просто соединение.

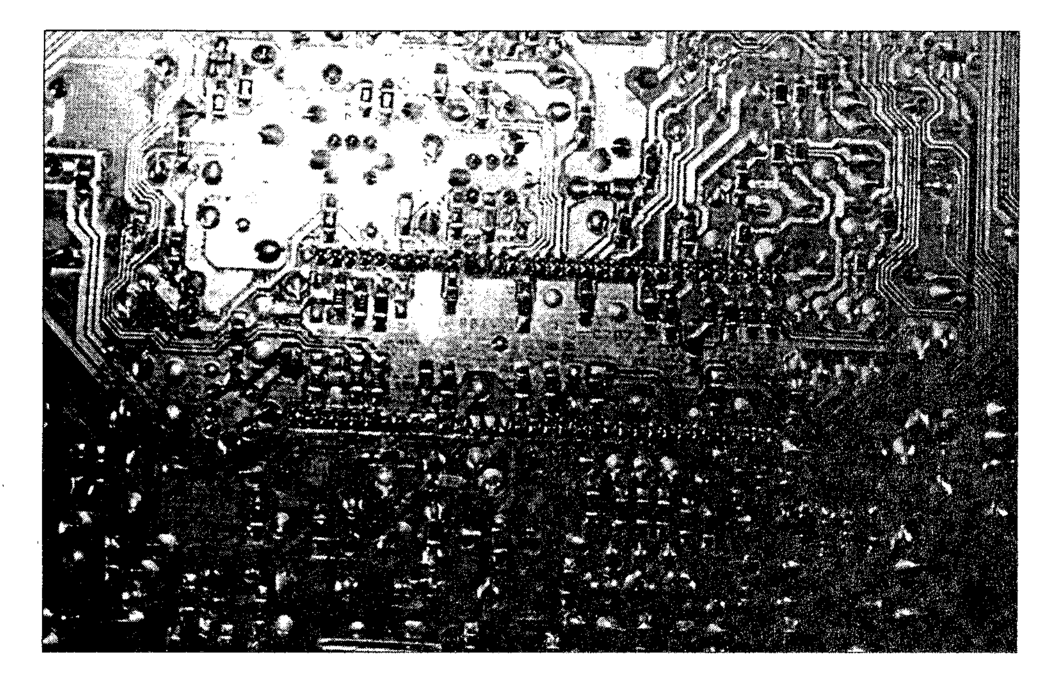


Рис. 2.33. Элементы поверхностного монтажа, смонтированные между выводами ИМС

Подобные перемычки устанавливаются на печатных платах специально для соединения двух электрических цепей.

Элементы схемы для поверхностного монтажа проверяются точно так же, как элементы, установленные со стороны деталей печатной платы. Для измерения сопротивления, напряжения или проверки транзистора определите место, куда необходимо устанавливать щупы прибора. Если неизвестно, что за элемент перед вами, очень трудно увидеть разницу между элементами схемы. Тем не менее резистор будет обладать некоторым сопротивлением, а конденсатор – нет. Элемент перемычка-соединение печатной платы для поверхностного монтажа имеет нулевое сопротивление. Транзистор для работы в цифровых цепях может иметь резисторы в цепи перехода база–эмиттер, уже изготовленные и смонтированные внутри корпуса элемента для поверхностного монтажа. Обратите внимание на то, что p–n–p цифровой транзистор имеет базовый резистор и резистор смещения, которые подключены к эмиттерному выводу (рис. 2.35).

Транзистор n–p–n типа имеет точно такую же конфигурацию. При проверке работоспособности цифровых транзисторов делайте поправку на сопротивление, последовательно включенное с базовым выводом, и сопротивление утечки между базовым и эмиттерным выводами.

2.26. Демонтаж элементов поверхностного монтажа

Для демонтажа неисправного резистора или конденсатора необходимо удалить припой с каждого вывода. Чтобы удалить избыточный припой с каждого вывода,

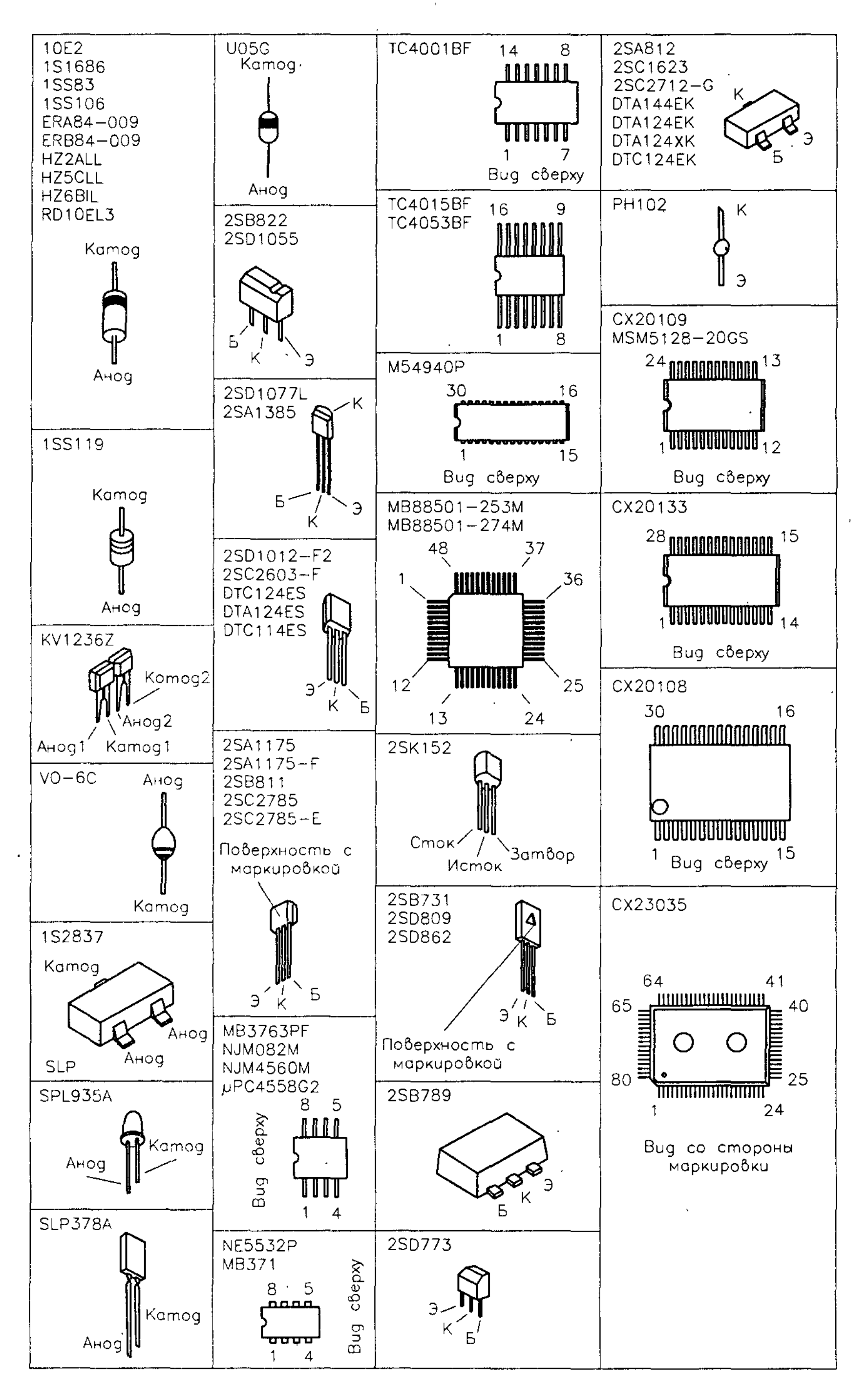


Рис. 2.34. Различные типы транзисторов и интегральных микросхем для поверхностного монтажа

используйте вакуумный отсос для расплавленного припоя и паяльник. Держите удаляемый элемент пинцетом и немного поворачивайте его при демонтаже. Сразу выбрасывайте все удаленные элементы, предназначенные для поверхностного монтажа, так как использовать их после демонтажа нельзя.

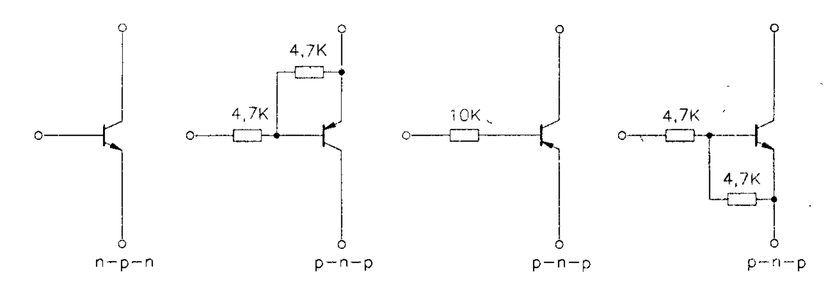


Рис. 2.35. Транзисторы, предназначенные для работы в цифровых цепях, часто имеют встроенные в корпуса резисторы

Для проведения демонтажа транзистора или диода, предназначенного для поверхностного монтажа, расплавьте припой с одной стороны и поднимите вывод вверх с помощью пинцета. Проделайте точно такую же операцию с каждым из оставшихся выводов, пока транзистор не будет удален. Некоторые большие элементы могут оказаться приклеенными к плате снизу. Приклеивание или закрепление вновь устанавливаемого элемента необязательно. Удалите следы припоя с контактных площадок печатной платы. Делайте это с помощью паяльника и медной оплетки для сбора расплавленного припоя.

При демонтаже интегральной микросхемы в плоском корпусе необходимо прогреть паяльником все выводы микросхемы и поднять микросхему с расплавленным припоем из отверстий платы. Также можно попытаться расплавить припой вокруг одного вывода микросхемы и попробовать приподнять вывод из отверстия тонким инструментом. Иногда мастера по ремонту электронного оборудования используют микропаяльники с жалом, оснащенным бутановой горелкой, устанавливаемой на расстоянии примерно 12 мм от выводов, которые затем поднимаются с помощью небольшой отвертки либо хорошо заточенного инструмента.

Интегральная микросхема с планарными выводами может быть демонтирована после удаления выводов около корпуса ИМС. Для этого положите вдоль корпуса микросхемы длинный вывод резистора, после чего обрежьте вывод интегральной микросхемы, направляя усилие по направлению к корпусу. После того как будут обрезаны все выводы, демонтируйте корпус интегральной микросхемы с платы. Затем с помощью разогретого паяльника и пинцета удалите из печатной платы все выводы интегральной микросхемы. При этом надо быть чрезвычайно аккуратным и не повредить фольгу печатной платы. Работая с паяльником, не держите его долго в одном месте печатной платы во избежание отслаивания фольги.

2.27. Замена элементов поверхностного монтажа

Универсальные конденсаторы постоянной емкости и резисторы, предназначенные для поверхностного монтажа, могут использоваться для замены неисправных элементов схемы. Эти универсальные детали продаются вместе с картой номиналов (рис. 2.36).

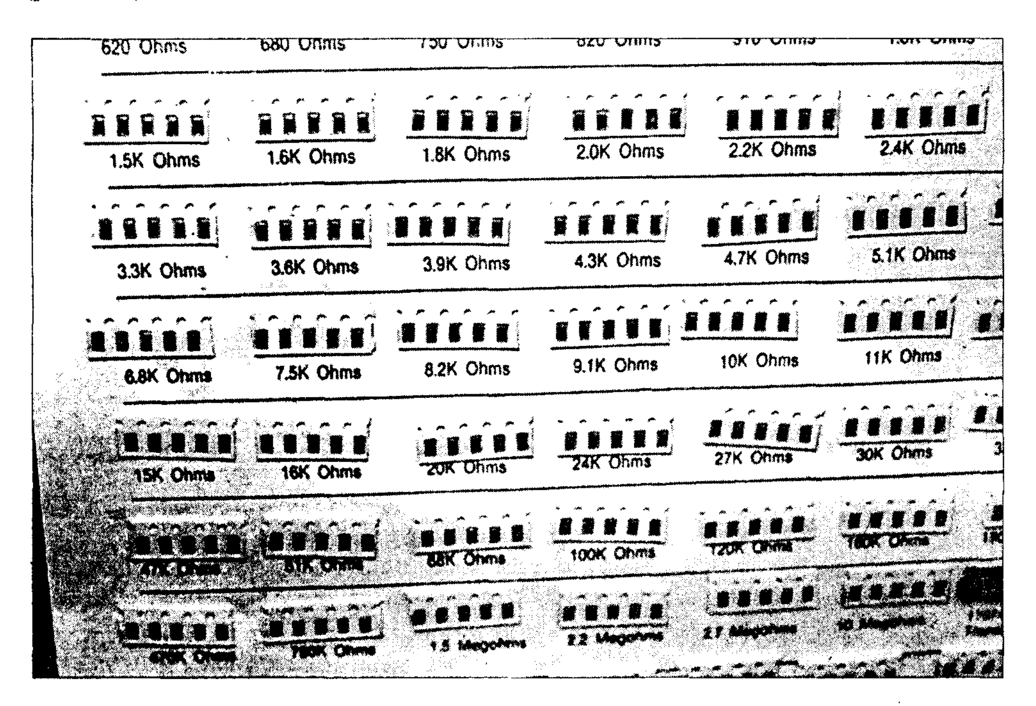


Рис. 2.36. Карта универсальных резисторов для поверхностного монтажа

Всегда используйте для замены элементы с двойными резисторами и диодами, транзисторами, интегральными микросхемами и микропроцессорами. Такие элементы производятся самими фирмами-изготовителями.

Удалите все остатки припоя с токопроводящих дорожек печатной платы с помощью вакуумного отсоса или медной косички. Очистите внутреннюю поверхность чистящей жидкостью, ацетоном и жесткой щеточкой. Убедитесь в том, что поверхность для монтажа чистая и ровная.

При монтаже новой интегральной микросхемы и микропроцессора, предназначенных для поверхностного монтажа, наденьте на руку антистатический браслет и соедините его с корпусом схемы. Установите заменяемую микросхему, предназначенную для поверхностного монтажа, на прежнее место. Найдите вывод 1 ИМС. Смочите флюсом для пайки каждый вывод заменяемой интегральной микросхемы. Зафиксируйте и припаяйте все угловые выводы устанавливаемого элемента

для печатного монтажа. Аккуратно припаяйте каждый вывод, обращая особое внимание на то, чтобы случайно не припаять вместе два отдельных вывода. Проверьте схему на отсутствие коротких замыканий между выводами, используя низкоомный предел цифрового тестера.

2.28. Расчетные идентификационные номера

Каждый видеомагнитофон, радиотелефон, персональный компьютер и СВЧ печь должны иметь идентификационный номер. Первые три символа этого идентификационного номера содержат информацию о производителе продукции. Если в ремонт поступило оборудование неизвестной фирмы-производителя, можно попытаться установить его с помощью табл. 2.2.

Таблица 2.2. Идентификационные номера и символы Федеральной комиссии связи США, которые приводятся на всех видеомагнитофонах, радиотелефонах, персональных компьютерах и СВЧ печах (публикуется с разрешения журнала Electronic Servicing & Technology)

Кодовое обозначение	Производитель
A3D	NEC
A3L	Samsung
A7R	Orion
AAL	Phone Mate
AAO	Radio Shack
AAY	Midland International Corporation
ABL	Hitachi
ABW	JC Penney
ABY	Motorola
ACA	Yorx Electronics
ACB	Phonotronics
ACJ	Matsushita
ADF	Carterphone
ADT	Funai
AES	Uniden
AEZ	Sanyo
AFA	Fisher
AFL	Sharp
AFR	Curtis Mathes
AGI	Toshiba
AGV	Montgomery Ward
AHA	RCA
AIH	Litton Microwave Cooking Products
AIX	Sylvania
AJU	GE
AK8	Sony
AKC	Superscope Inc.

Таблица 2.2. Идентификационные номера и символы Федеральной комиссии связи США, которые приводятся на всех видеомагнитофонах, радиотелефонах, персональных компьютерах и СВЧ печах (публикуется с разрешения журнала Electronic Servicing & Technology) (окончание)

Кодовое обозначение	Производитель
AKE	Marantz Co Inc.
ALA	Wells Gardner Electronics Corporation
ALI	Kenwood USA Corporation
ANV	Capetronic Int'l Corporation
API	Harman Kardon Inc.
ARR	AOC Int'l of America Inc.
ASH	Akai
ASI	Victor Company of Japan
ATA	Sharp
ATO	Zenith Electronics Corporation
ATP	Advent Corporation
BEJ	GoldStar
BGB	Mitsubishi
BOU	Philips
EOZ	Shintom

Как правило, средняя продолжительность службы телевизионных приемников, видеомагнитофонов, стереофонических усилителей и других потребительских приборов составляет от 7 до 10 лет. Разумеется, значительная часть элементов схемы может быть изготовлена несколькими годами раньше. Поэтому можно найти необходимый номер, определить производителя и связаться с ним по вопросу замены неисправного элемента схемы.

2.29. Чистка оборудования

При выполнении ремонта обязательно продуйте сжатым воздухом плату неисправного электронного прибора, очистите ее от пыли и грязи. Прочистите шкалы настройки приемников и цифры с отметками частот, перед тем как поставить прибор на стол выдачи готовых заказов. Прочистите экран телевизионного приемника, шкалы настройки и грязные кнопки жидкостью, применяемой для чистки окон. Приведите в порядок пластмассовый или деревянный корпус, на котором могут оставаться цветовые пометки, грязь, отпечатки пальцев. Надежно затяните все крепежные винты шасси и задней крышки. Постарайтесь, чтобы после ремонта прибор выглядел как новенький.

3. РЕМОНТ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Обслуживать и ремонтировать НЧ цепи в потребительской радиоэлектронной аппаратуре намного проще, чем цепи строчной развертки телевизионного приемника. Ремонт УНЧ без наличия схемы устройства может занять несколько больше времени. Однако, имея под рукой необходимые приборы, используя правила и рекомендации данной главы, вы сможете находить неисправности в каскадах НЧ без особого труда.

3.1. Необходимые приборы и инструменты

Для проверки УНЧ необходимы следующие приборы:

- цифровой тестер;
- тестер для проверки параметров транзисторов;
- тестер для проверки конденсаторов;
- генератор контрольного сигнала;
- внешний УНЧ;
- частотомер;
- осциллограф;
- генератор НЧ сигналов.

Хороший ламповый вольтметр, универсальный вольтомамперметр или цифровой тестер помогут быстро обнаружить неисправный элемент. Вам нужно будет измерить проводимость, сопротивления, напряжения и токи (рис. 3.1).

Необходимо иметь цифровой тестер, с помощью которого можно получить точные значения низких напряжений и сопротивлений, а также измерить параметры транзисторов, конденсаторов, диодов и частот. Некоторые модели тестеров имеют звуковую индикацию, используемую для прозвонки электрических цепей с целью найти короткое замыкание.



Рис. 3.1. Для измерений критических значений сопротивления и напряжения используйте цифровой тестер

Вторым очень полезным инструментом, используемым для проверки, является небольшой усилитель НЧ. Этот прибор служит для контроля прохождения НЧ сигналов малой величины и обнаружения искажений, возникающих в НЧ каскадах. Для контроля прохождения сигнала можно использовать исправный моно- или стереофонический усилитель, обладающий достаточной чувствительностью. НЧ прибор, для которого требуется всего несколько элементов, можно изготовить и самостоятельно (рис. 3.2).

Используя только эти два прибора, можно найти и отремонтировать подавляющее большинство неисправностей в НЧ цепях.

Тестовые записи, кассеты и пластинки могут оказаться весьма полезными при проверке прохождения НЧ сигналов в различных схемах. Простой проверочный громкоговоритель, провода с быстросъемными зажимами обеспечивают быстрое подключение в НЧ цепях. Низкоомные резисторы, имеющие большие мощности рассеяния, включаемые параллельно или последовательно, могут использоваться в качестве имитации нагрузки для выходных каскадов.

Дополнительно рекомендуемое оборудование: частотомер, осциллограф, прибор для проверки конденсаторов, генератор НЧ сигналов, НЧ анализатор, НЧ измеритель мощности и спаренный индикатор стереофонического сигнала. Данные проверочные приборы могут понадобиться только при решении специфичных проблем.

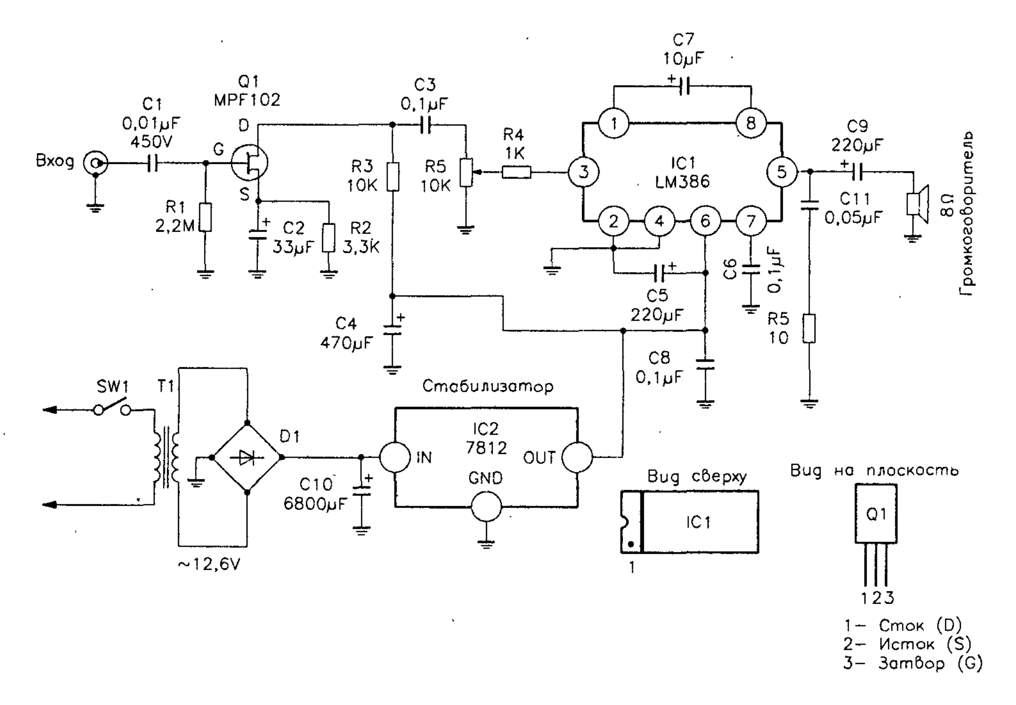


Рис. 3.2. Принципиальная схема простого УНЧ для контроля сигналов в звуковых цепях

3.2. Проблемы со звуком

Чаще всего проблемы со звуком сводятся к тому, что звук воспроизводится искаженным, с недостаточной громкостью или отсутствует полностью. Причиной отсутствия звука зачастую бывает обрыв в транзисторе, интегральной микросхеме, трансформаторе или конденсаторе связи. Кроме того, иногда неправильно задано напряжение источника питания, оно также может быть понижено или отсутствовать вовсе.

Искаженный звук может присутствовать либо в одном, либо в двух каналах. Причину малых искажений звука установить сложно. Для этого необходимо использовать генератор синусоидального или прямоугольного сигналов и осциллограф. Чаще всего небольшие искажения звука связаны с выходными каскадами усилителя НЧ. Искажения могут также вызываться повышенными токами утечки в транзисторах, ИМС, разделительных конденсаторах, изменением величины сопротивления или пригоранием резисторов, задающих режимы смещения.

Причину очень тихого, прерывистого или сопровождаемого шумами звучания установить еще труднее. Тихое звучание может вызываться обрывом в конденсаторе, изменением величины сопротивления, повышенными токами утечки транзистора, ИМС либо резисторами смещения. Определять каскад, являющийся причиной слабого звука (усиления), необходимо с использованием внешнего НЧ сигнала, проверяя значения напряжений и сопротивлений.

Причину появления прерывистого или сопровождаемого большими шумами звука устанавливают, проверяя каждый каскад. Слабый шипящий звук может быть связан с повышенными утечками в транзисторе или ИМС. Керамический развязывающий конденсатор на входе НЧ каскада зачастую вызывает слабый шипящий звук. Проверьте прохождение сигнала в каждом каскаде, пока не будет найден элемент схемы, вызывающий прерывистую работу.

3.3. Слушайте внимательно

При проверке качества звучания аудиоаппаратуры самым «главным проверочным инструментом» являются ваши уши. Вы можете услышать искаженный либо слабый звук, вас может поразить полное отсутствие какого бы то ни было звука в громкоговорителе. Не редкость и щелкающие или шипящие звуки, вызываемые неисправным транзистором, ИМС или керамическим развязывающим конденсатором. Часто шипящий звук (шум с постоянным невысоким уровнем) может постоянно слышаться либо в одном, либо сразу в двух громкоговорителях. Щелкающий звук зачастую бывает следствием неисправности выходного транзистора или элементов интегральной микросхемы.

Каскад с недостаточным усилением в одном из предварительных каскадов может привести к несбалансированности каналов по уровню звука. Обычно при этом громкость в канале должна быть значительно увеличена, чтобы компенсировать недостаточное усиление одного из каскадов канала. При использовании сдвоенного регулятора громкости каскад с недостаточным усилением может быть легко найден и отремонтирован. В цепях каскада с недостаточным усилением необходимо проверить разделительные электролитические конденсаторы и возможные изменения сопротивлений резисторов смещения (рис. 3.3).

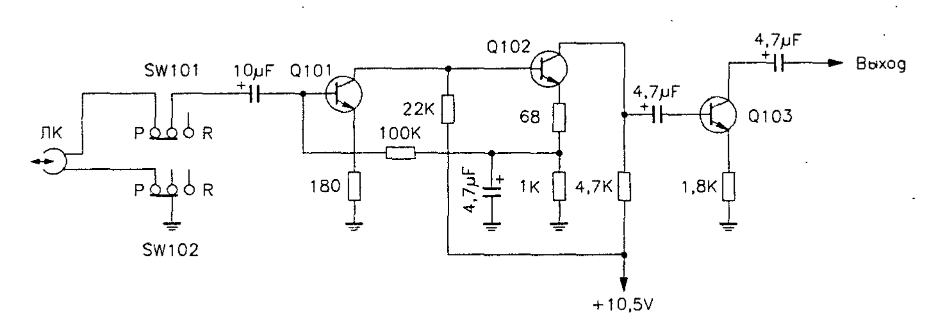


Рис. 3.3. Для определения неисправного элемента в НЧ цепях используйте минимум инструментов. Просто внимательно слушайте исходящие звуки

Несбалансированный канал в стереофоническом кассетном магнитофоне может быть определен с помощью осциллографа или дополнительного внешнего усилителя и испытательной кассеты (частота записи тестового сигнала равна 3 кГц).

3.4. Ремонт звуковых усилителей малой мощности

Недорогие усилители малой мощности, как правило, содержат три-четыре транзистора либо одну-две микросхемы (рис. 3.4).

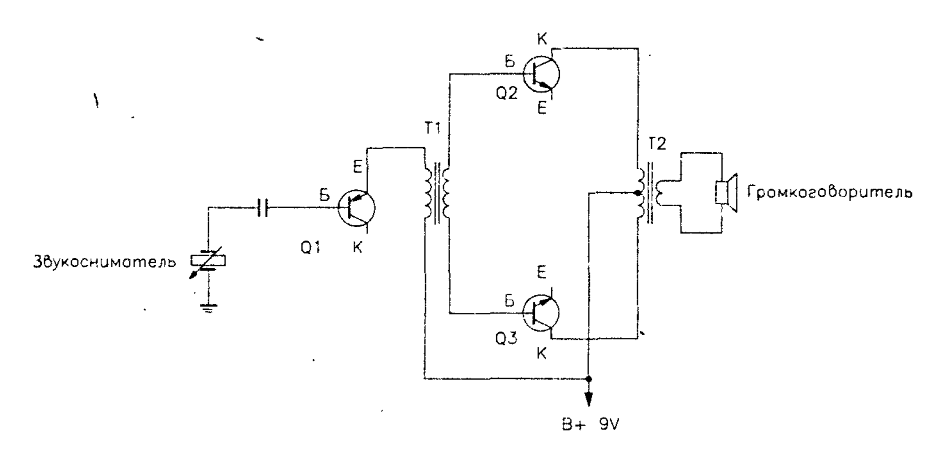


Рис. 3.4. В ранних моделях звуковых усилителей имелось только три транзистора и трансформатор связи

В более поздних разработках звуковых усилителей в основном используется одна мощная интегральная микросхема. Цифровые и аналоговые проигрыватели подключаются к стереофоническому усилителю так же, как кассетная дека и радиоприемник с ЧМ/АМ диапазонами и стереодекодером.

Звуковые усилители небольшой мощности могут питаться от батареек или отдельного сетевого адаптера. Разряженные батареи, а также неверно подобранное значение питающего напряжение схем звукового тракта приводят к слабому и искаженному звуку. При поиске неисправности, связанной со слабым звуком, проверьте работоспособность треснувшей или старой пьезокерамической головки звукоснимателя.

3.4.1. Отсутствие звука

Найти принципиальную схему для дешевого звукового усилителя практически невозможно. Если схема питается от батареек, проверьте их. Проверьте постоянное напряжение, подаваемое на выходные транзисторы звукового тракта. Чаще всего два выходных транзистора устанавливаются недалеко от предварительного каскада и выходного звукового трансформатора. Для проверки работоспособности громкоговорителя подключите параллельно его клеммам внешний громкоговоритель.

Если после этого звук не появился, установите максимальный уровень громкости и прикоснитесь к каждому проводу, снятому с пьезоэлектрической головки звукоснимателя. В динамике должен возникнуть сильный фоновый звук. Если это так, значит, неисправен звукосниматель.

Поскольку неизвестно, на каком именно выводе измеряется напряжение, следует записать каждое его значение. Максимальные положительное и отрицательное напряжения присутствуют на выводе коллектора n–p–n и p–n–p транзисторов соответственно. Два вывода с более низкими значениями напряжений должны быть выводами базы и эмиттера. Меньшее значение сопротивления от «общей земли» к выводу транзистора означает эмиттерную цепь транзистора.

Измерьте напряжения между двумя неизвестными выводами с меньшими значениями напряжений. Если напряжение составляет порядка 0,3 В, перед вами германиевый транзистор. Для кремниевого транзистора n–p–n типа между базовым и эмиттерным выводами напряжение равно около 0,6 В (рис. 3.5).

Обычно исправный транзистор имеет именно эти значения напряжений на выводах.

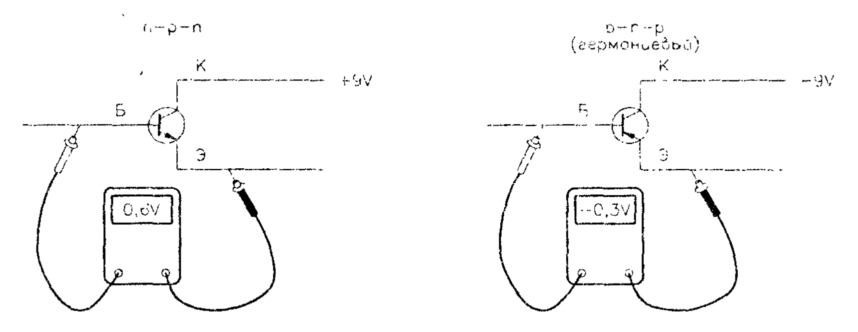


Рис. 3.5. Измерение напряжения база–эмиттер у кремниевого транзистора n–p–n типа и германиевого транзистора p–n–p типа

3.4.2. Искаженный звук

При искажениях звука необходимо прежде всего проверять выходной транзистор или ИМС звукового тракта. В более поздних моделях усилителей НЧ используется, как правило, одна интегральная микросхема. Прикоснитесь металлической отверткой или пинцетом к среднему контакту регулятора громкости звука или к выводам пьезоэлектрической головки звукоснимателя. Вы можете услышать сильный фоновый звук с искажениями. Если слышится только фон, скорее всего, неисправна пьезоэлектрическая головка звукоснимателя. Для проверки акустической системы используйте внешний громкоговоритель.

Измерьте критические напряжения на всех выводах интегральной микросхемы (рис. 3.6).

Проверьте напряжение источника питания. Оно должно быть не слишком низким и по значению приблизительно равным напряжению батарей или сетевого адаптера. По измеренным значениям критических напряжений определите, нет ли повышенных утечек по какому-нибудь из выводов ИМС. На выводах питания измеренные напряжения должны иметь наивысшие значения (от 3 до 12 В).

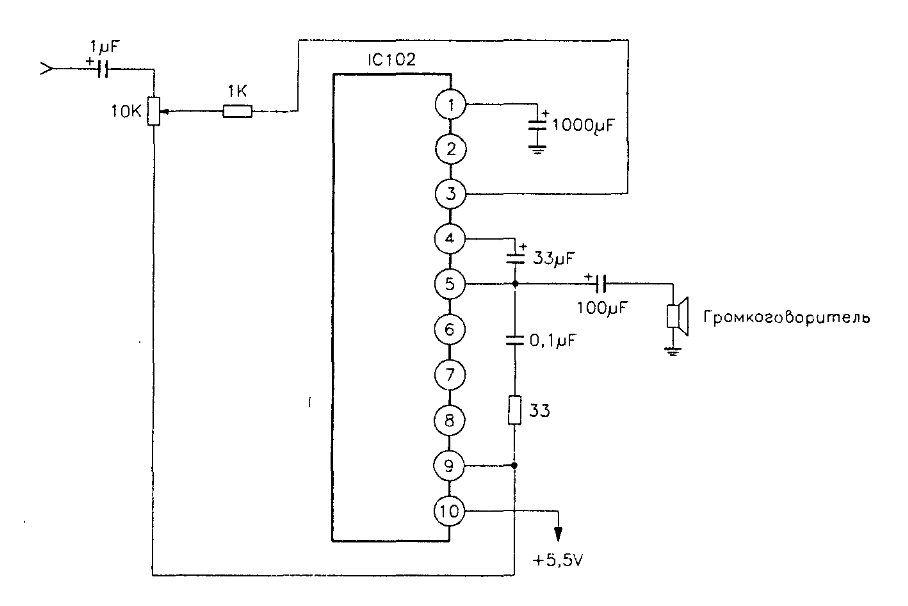


Рис. 3.6. Фрагмент принципиальной схемы выходного каскада

Подайте поочередно НЧ сигнал от генератора сигналов на каждый из выводов и наблюдайте, не появится ли искажение звука. Если на выводах напряжения питания зафиксировано низкое значение напряжения и выходной сигнал при этом сильно искажен, микросхему наверняка придется заменить.

3.4.3. Тихий звук

Подайте звуковой сигнал на регулятор громкости и проверьте, нормальна ли громкость сигнала. Убедитесь в том, что причиной слабого звука не является неисправность выходных разделительных конденсаторов НЧ тракта и микросхем. Подайте сигнал от внешнего НЧ генератора на каждую обкладку конденсатора. Последовательно переключайте сигнал внешнего НЧ генератора от базы к коллектору каждого транзистора. Подайте внешний НЧ сигнал на входные и выходные выводы микросхемы, чтобы проверить его прохождение.

3.5. Ремонт усилителей низкой частоты

Современные схемы усилителей низкой частоты миниатюрных переносных и сетевых радиоприемников собраны на транзисторах или интегральных микросхемах. В настоящее время интегральные микросхемы используются в стереорадиоприемниках с АМ/ЧМ диапазонами и аудиомагнитофонах. Более ранние модели недорогих переносных и настольных радиоприемников собирались на транзисторах.

Широко распространенная схема УНЧ на транзисторах состоит из трех транзисторов, два из которых составляют схему двухтактного усилителя, а третий используется как каскад предусилителя (рис. 3.7).

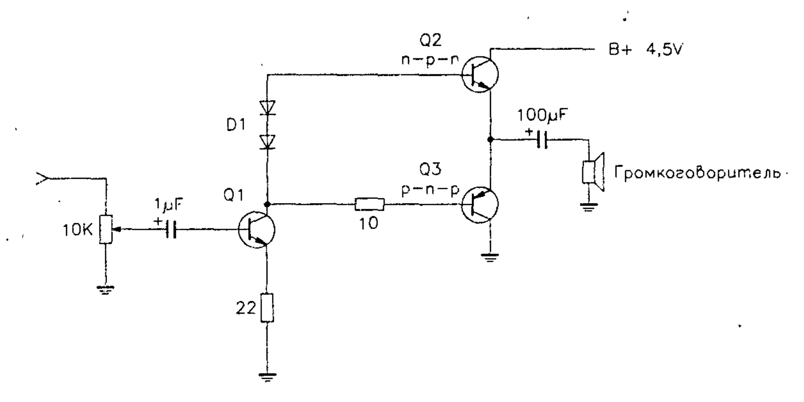


Рис. 3.7. Усилитель радиоприемника, состоящий из транзистора предусилителя и двух транзисторов двухтактной схемы усиления

Довольно часто в качестве транзистора предусилителя используется транзистор n–p–n типа, тогда как выходные транзисторы образованы парой комплементарных транзисторов n–p–n и p–n–p типов. Предварительный и выходной каскады могут быть связаны непосредственно или через разделительный конденсатор.

3.5.1. Искажение звука

При появлении искажений звука прежде всего проверьте два низкочастотных выходных транзистора на отсутствие утечек. Если в базовых цепях имеются диоды или низкоомные резисторы, измерения сопротивлений переходов транзисторов могут оказаться неправильными. Для получения точных величин необходимо выпаять вывод базы транзистора. Очень низкие значения напряжений на всех выводах могут быть следствием значительной утечки в транзисторах.

Зачастую выходные транзисторы в схеме устанавливаются недалеко друг от друга на отдельных теплоотводящих радиаторах. Для уточнения местоположения выходных транзисторов найдите большой разделительный конденсатор громкоговорителя, а затем проследите по плате подключение положительного вывода конденсатора к выходным транзисторам каскада. Другой вариант: транзистор предусилителя можно найти по местоположению на плате небольшого конденсатора связи, подключенного к базовому выводу транзистора.

3.5.2. Звук с помехами

Если звук искажен или воспроизводится с помехами, то причиной неисправности может быть небольшой громкоговоритель. По возможности подключите к устройству

головные телефоны и проверьте наличие помех. При нормальном качестве звука в головных телефонах придется заменить громкоговоритель. Отсоедините один провод от громкоговорителя и подключите заведомо исправный параллельно выходным выводам.

3.5.3. Отсутствие звука

Чтобы проверить работоспособность выходного каскада, подайте НЧ сигнал на средний вывод регулятора громкости. Если звука нет вообще или он очень слабый, переходите к входным выводам интегральной микросхемы. При отсутствии принципиальной схемы приемника попробуйте поочередно подать сигнал генератора на несколько выводов интегральной микросхемы. Постарайтесь проследить путь токоведущих дорожек на печатной плате от регулятора громкости через разделительный конденсатор к входным выводам (рис. 3.8).

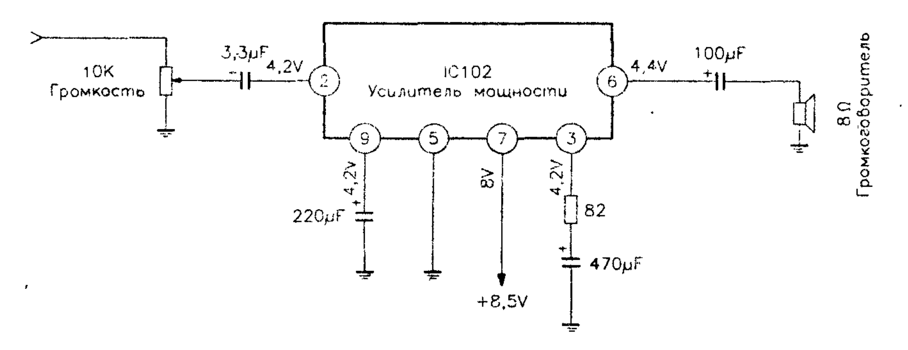


Рис. 3.8. Если сигнал присутствует на выводе 2, но его нет на выводе 6, значит, неисправна интегральная микросхема

Отсутствие сигнала на выходных выводах свидетельствует о неисправности ИМС, окружающих ее элементов схемы или неверном значении питающего напряжения. Измерьте напряжения на всех выводах и запишите полученные значения. Максимальное значение напряжения, как правило, соответствует напряжению питания. Сравните эту величину с общим напряжением батарей или источника питания. Определите постоянное напряжение на самом большом конденсаторе фильтра и сравните эту величину с напряжением питания.

Полное отсутствие звука может быть вызвано обрывом в звуковой катушке громкоговорителя. Для проверки устройства подключите параллельно выводам заведомо исправный громкоговоритель. Не пропустите возможный обрыв разделительного конденсатора, связывающего выходной каскад усилителя с громкоговорителем, или ненадежный контакт, приводящий к нерегулярно возникающему отказу.

3.6. Ремонт усилителей кассетных магнитофонов

Миниатюрные аудиоплейеры имеют три или четыре транзистора, одну большую интегральную микросхему либо иную комбинацию деталей. Звуковые цепи

кассетной деки могут состоять из нескольких интегральных микросхем либо из комбинации транзисторов и интегральных микросхем. Например, эквалайзер или усилитель воспроизведения обычно состоит из двух транзисторов или одной интегральной микросхемы.

Проверьте транзистор в цепи генератора тока подмагничивания записи. Транзисторы могут использоваться в промежуточном каскаде усиления и в усилителе воспроизведения, тогда как более поздние модели стереокассетных дек могут иметь уже несколько интегральных схем. Выходной НЧ каскад выполнен на единой большой интегральной микросхеме для обоих стереоканалов либо на отдельных микросхемах (рис. 3.9).

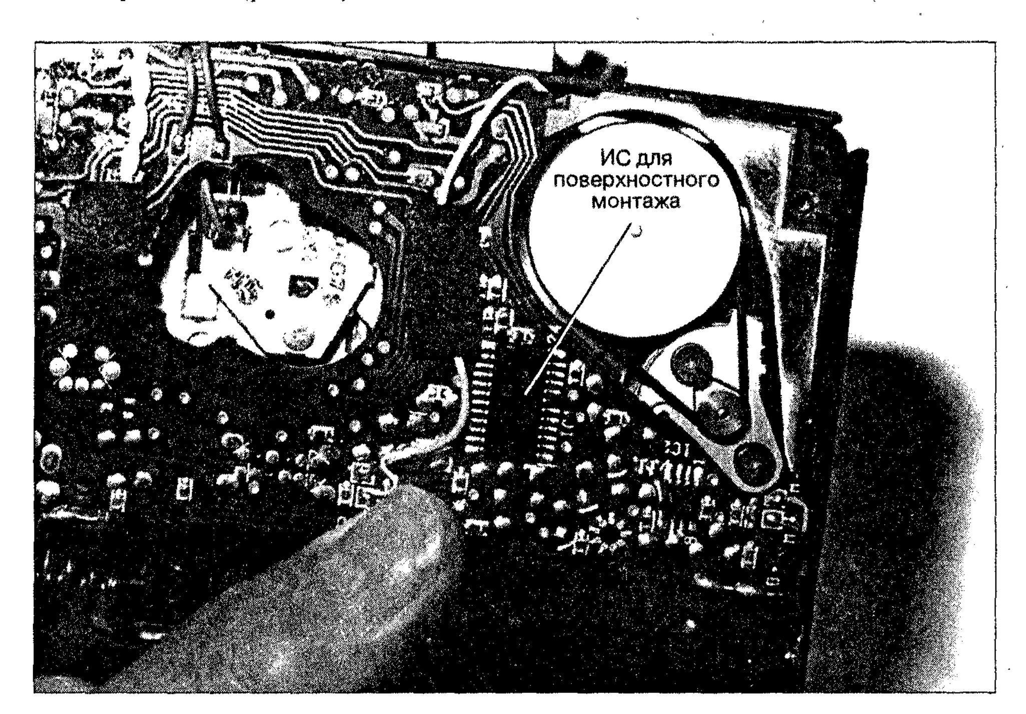


Рис. 3.9. В миниатюрном аудиоплейере может быть лишь одна большая интегральная микросхема

3.6.1. Искажения в левом канале

Если правый канал усилителя исправен, а искажения наблюдаются в левом канале, проверьте выходную низкочастотную ИМС. Определите местоположение звукового каскада на шасси путем поиска мощной интегральной микросхемы на радиаторе. Возможно, в схеме будет обнаружено несколько радиаторов, что указывает на раздельные НЧ выходные цепи. Зачастую обе выходные интегральные микросхемы монтируются на одном большом теплоотводящем радиаторе или непосредственно на шасси (рис. 3.10).

Сравните результаты измерения напряжений и сопротивлений в неисправном и исправном каналах стереофонического усилителя. Достаточно часто элементы

схемы левого канала усилителя располагаются с левой стороны шасси, если смотреть с лицевой панели кассетной деки. В других случаях они группируются вокруг ИМС, транзисторов, развязывающих электролитических конденсаторов.

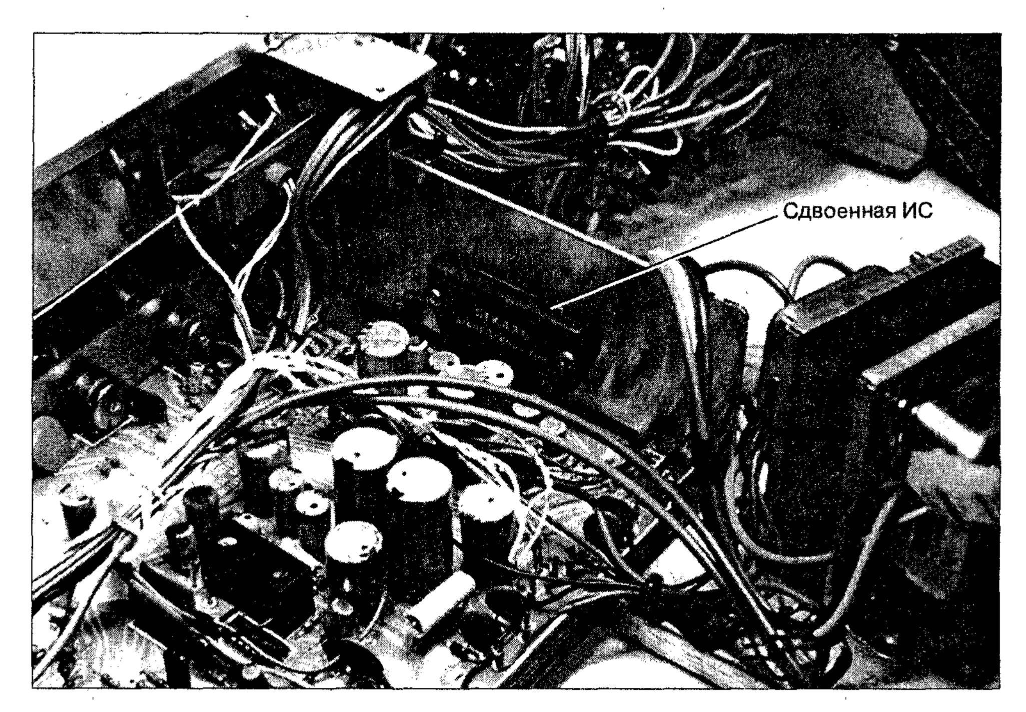


Рис. 3.10. БИС может содержать оба канала НЧ усилителя

После того как установлено местоположение элементов на печатной плате, необходимо измерить критические напряжения либо подать НЧ сигнал в цепи усилительного каскада. Начните со среднего вывода регулятора громкости. Подайте тестовый НЧ сигнал на каждый вывод ИМС. При подаче сигнала в исправный канал усилителя вы услышите громкий звук. Второй выходной элемент интегральной микросхемы будет неисправен. Если у вас нет генератора НЧ сигналов или генератора развертки (качающейся частоты) и вы не собираетесь их приобретать, соберите простой генератор с частотой 1 кГц, элементы для которого продаются практически в любом радиомагазине (рис. 3.11).

Искажения также могут быть следствием утечек в интегральной микросхеме, изменения величины сопротивлений, а также обрыва или короткого замыкания в шунтирующих конденсаторах. Проверьте каждый резистор, подключенный к выводам мощной интегральной микросхемы, и сравните полученные значения с величиной сопротивлений в нормально работающем канале. Зашунтируйте каждый развязывающий или электролитический конденсатор, а также выводы интегральной микросхемы. Проверьте, нет ли утечек на выводах каждого конденсатора.

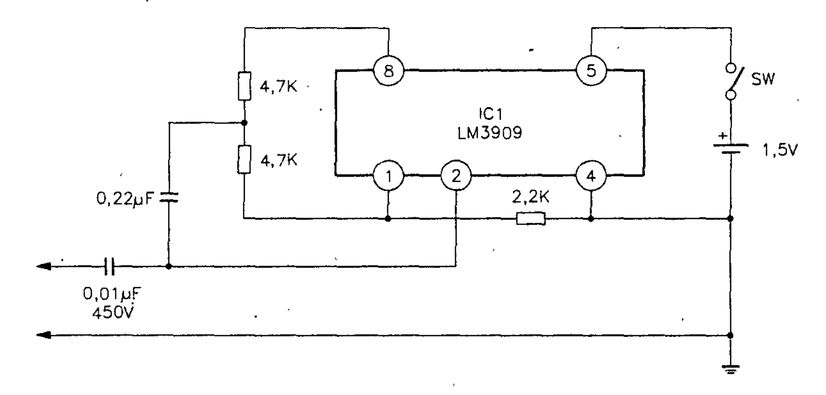


Рис. 3.11. Соберите для работы НЧ генератор с рабочей частотой 1 кГц, используя одну интегральную микросхему и шесть деталей

3.6.2. Повышенный уровень шумов

Слышите ли вы шум, когда установлена минимальная громкость звучания? Если нет, то шум возникает во входной цепи усилителя или в предшествующих узлах обработки сигнала. Транзисторы и элементы интегральных микросхем могут вызывать появление низкого шипящего шума в громкоговорителе. Найдите неисправный элемент схемы, подавая сигнал от прибора или усилителя на выводы базы, а затем на выводы коллектора каждого НЧ транзистора. Когда шум прослушивается при подаче сигнала на коллекторный вывод и не слышен при подаче сигнала на базовый вывод того же самого транзистора, значит, его источник обнаружен. Для определения шумящей интегральной микросхемы подайте тест-сигнал на ее входные и выходные выводы. В некоторых случаях можно определить дефектную микросхему, распыляя на ее корпус струю охлаждающего реагента: шум либо возрастет, либо пропадет на время действия препарата. Струя горячего воздуха, поданная на неисправную интегральную микросхему, вызывает увеличение уровня шума. Во всех случаях микросхему придется заменить.

Высокочастотный свистящий звук с изменяющимся тоном в режиме воспроизведения может вызываться загрязненным или изношенным переключателем функций (рис. 3.12).

3.7. Усилитель на сдвоенной интегральной микросхеме

В небольших по мощности НЧ усилителях можно найти одну большую сдвоенную микросхему либо две отдельные ИМС, расположенные на радиаторе (рис. 3.13).

В настоящее время можно обнаружить одну интегральную микросхему в НЧ выходных каскадах мощных стереофонических усилителей. Сдвоенная ИМС выходного усилителя мощности содержит как входные, так и выходные цепи для каждого канала. В качестве предварительного усилителя для выходного усилителя мощности может использоваться отдельная интегральная микросхема-предусилитель. Однако в некоторых моделях со сдвоенными микросхемами УНЧ выходной каскад и предусилитель реализованы в единой интегральной микросхеме.

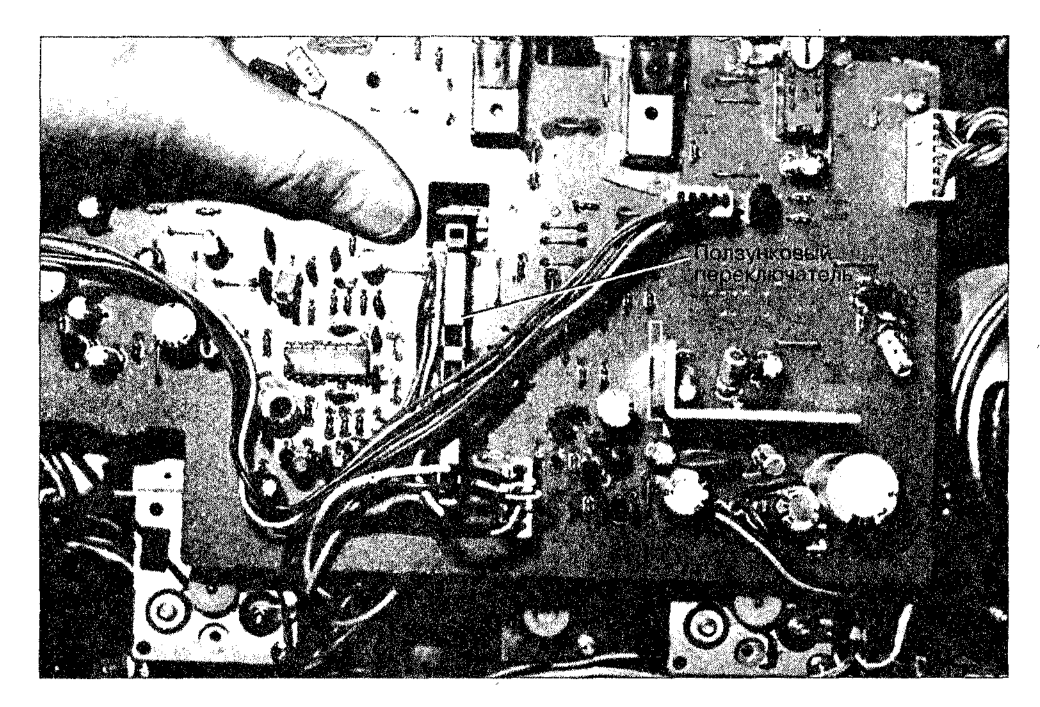


Рис. 3.12. Прочистите переключатель функций, распыляя очищающую жидкость внутрь переключателя при появлении нерегулярно проявляющихся шумов и свистящих звуков

Достаточно часто используется сдвоенный регулятор громкости, поворот которого задает уровень входного НЧ сигнала, поступающего на входные выводы 3 и 13 (рис. 3.14).

Загрязненные или изношенные дорожки резисторов регулятора громкости могут вызывать прерывистый или «царапающий» звук в громкоговорителях. Проверьте небольшой электролитический конденсатор емкостью 1 мкФ при недостаточной мощности одного из каналов или при невозможности сбалансировать каналы. Также необходимо убедиться в исправности всех электролитических конденсаторов емкостью 10 мкФ. Выходными выводами интегральной микросхемы IC106 являются выводы 7 и 9. Выход каждого канала подключен к клеммам громкоговорителя через электролитические конденсаторы связи емкостью 1000 мкФ. Напряжение питания +15,5 В подается на вывод 8 ИМС IC106.

При неисправности сдвоенной интегральной микросхемы возможно появление следующих дефектов: слабый искаженный звук (в том числе в обоих каналах), отсутствие НЧ сигнала. Зачастую слабый или искаженный сигнал наблюдается только в одном канале при использовании сдвоенной интегральной микросхемы, тогда как второй канал работает нормально. При нарушениях в работе сразу двух каскадов мощной выходной микросхемы можно предположить, что она неисправна. Проверьте напряжение питания на выводе 8. Если оно низкое, то это может вызывать ослабление НЧ сигнала сразу по двум каналам стереоусилителя.

Радиатор

ИС ПК

Неисправная ИС ЛК

Рис. 3.13. Две отдельные ИМС выходного УНЧ

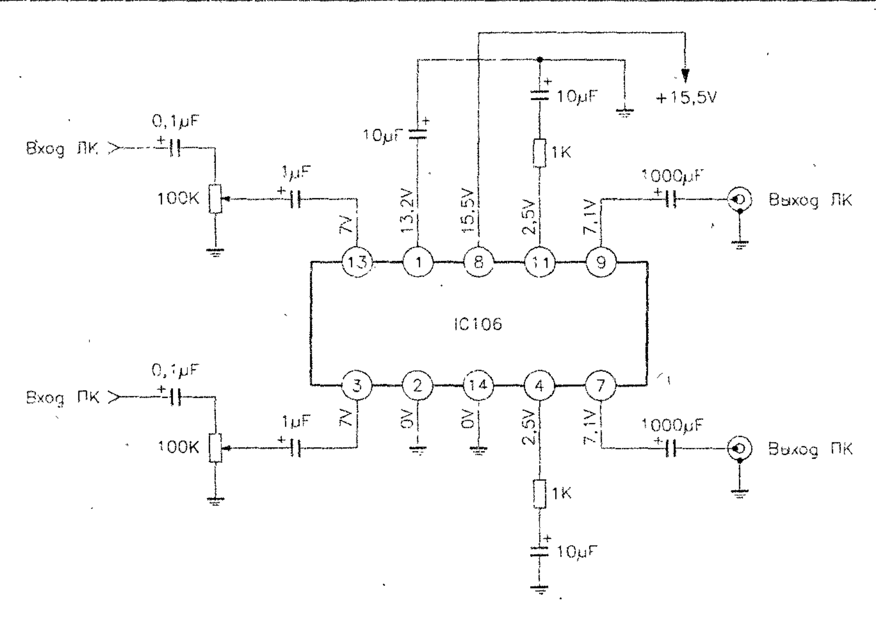


Рис. 3.14. Стереофонический выходной каскад на ИМС.

3.8. Использование тест-кассеты

Тест-кассета с записью сигнала частотой 1 или 3 кГц может служить для контроля прохождения сигнала и выявления неисправного НЧ каскада в аудиомагнитофоне. Установите проверочную кассету, включите режим воспроизведения и, используя осциллограф или внешний усилитель, определите каскад, в котором происходит ослабление, искажение или возникновение прерывистого НЧ сигнала. Начинать надо с регулятора громкости и затем продвигаться либо к выходным каскадам, либо к воспроизводящей головке магнитофона. Как правило, все НЧ цепи включены последовательно друг за другом: магнитная головка, усилитель воспроизведения, регулятор громкости, выходные каскады. По мере перехода от входного вывода каждого каскада к входному выводу следующего каскада будет наблюдаться усиление звука при движении к выходным каскадам усилителя (рис. 3.15).

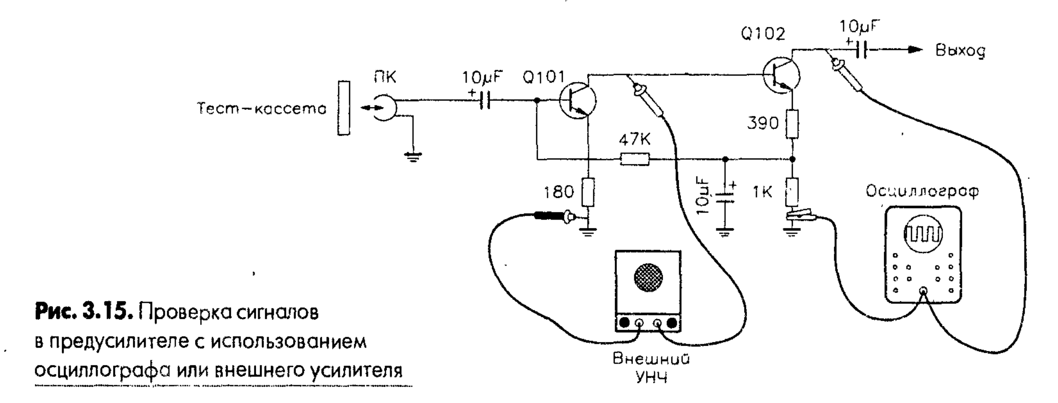


Рис. 3.15. Проверка сигналов в предусилителе с использованием осциллографа или внешнего усилителя

Проверка ослабления сигнала производится на каждой обкладке разделительного конденсатора. Если обнаружен каскад с ослаблением или искажением сигнала, вернитесь к предыдущему каскаду. Найдите базовый и коллекторный выводы и проверьте на них НЧ сигнал. Если сигнал на коллекторном выводе слабее, чем на базовом, то неисправен либо транзистор, либо элемент в его цепи.

3.9. Очень тихий звук

В левом канале кассетного магнитофона J.C. Penney слышался слабый звук. После чистки воспроизводящей головки дефект остался. Контрольный сигнал, поданный на регулятор громкости каждого канала, проходил нормально. Из этого следовало, что неисправность была связана с интегральной схемой усилителя воспроизведения.

Местоположение ИМС удалось установить после того, как на воспроизводящую головку правого канала и вывод 1 микросхемы подали тест-сигнал. Ослабление сигнала было обнаружено на разделительном конденсаторе C79, через который сигнал с усилителя воспроизведения поступал к последующим усилительным каскадам. Необходимо проверить прохождение низкочастотного сигнала на каждом выводе ИМС для исправного канала. Сравнив параметры сигнала двух каналов, вы сможете точно определить неисправный каскад (рис. 3.16).

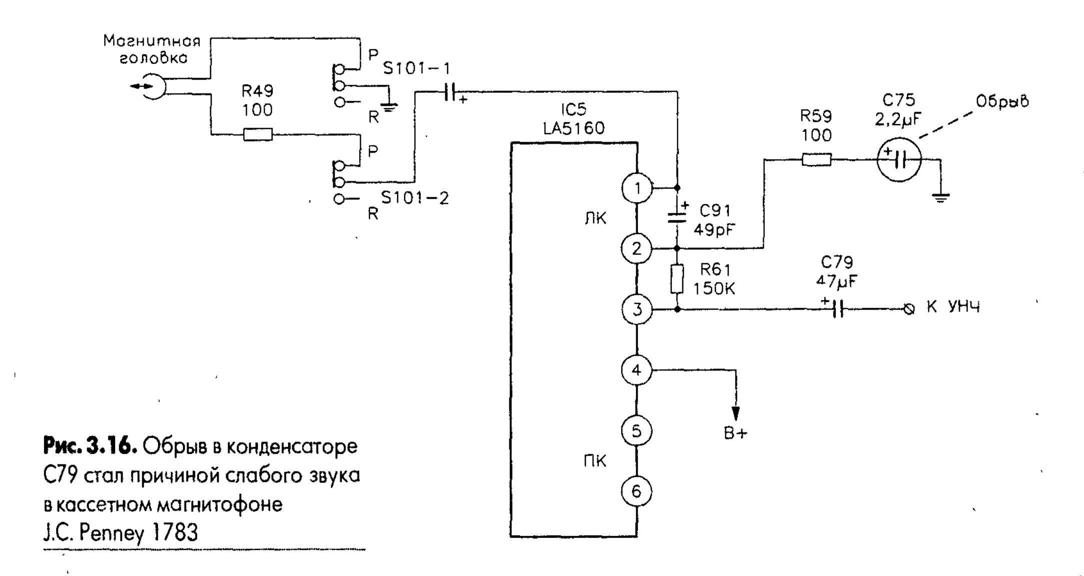


Рис. 3.16. Обрыв в конденсаторе C79 стал причиной слабого звука в кассетном магнитофоне J.C. Penney 1783

В другом случае было предположено, что в интегральной микросхеме IC5 или связанном с ней элементе есть обрыв. Результаты измерений постоянных напряжений в правом и левом каналах были практически одинаковыми. На выводе 3 обнаружили сигнал очень малой величины. Поэтому все резисторы и конденсаторы, подключенные к этому выводу интегральной микросхемы, подверглись самой тщательной проверке. Был обнаружен обрыв в конденсаторе C75. Это лишний раз доказывает, что разумно проверять все компоненты схемы, подключенные к выводам подозреваемой в неисправности интегральной микросхемы, прежде чем заменять ее.

3.10. Сгоревший предохранитель громкоговорителя в аудиомагнитофоне J.C. Penney 3223

Плавкий предохранитель громкоговорителя может сгореть, если на выходе усилителя появится постоянное напряжение (например, из-за нарушения баланса выходного каскада с двуполярным питанием) либо на громкоговорители будет подан слишком высокий выходной сигнал. Плавкий предохранитель введен в схему, чтобы защитить громкоговоритель от повреждения звуковой катушки. Слишком большой сигнал, поданный на устройство, может повредить звуковую катушку и сжечь ее, выведя из строя электродинамическую головку (рис. 3.17).

Пробитый транзистор зачастую нарушает баланс выходного каскада и приводит к появлению постоянного напряжения непосредственно на выводах громкоговорителя. Звуковая катушка разогревается и фиксируется полем постоянных магнитов в определенном положении или «примерзает». Такого не происходит в усилителях, где установлены большие электролитические разделительные конденсаторы. В этом случае постоянная составляющая изолирована от цепи звуковой катушки громкоговорителя. В ряде моделей, в которых непосредственно

подключенные усилители не имеют плавкого предохранителя в цепи громкоговорителя или разделяющих конденсаторов, звуковые катушки устройств могут сгореть.

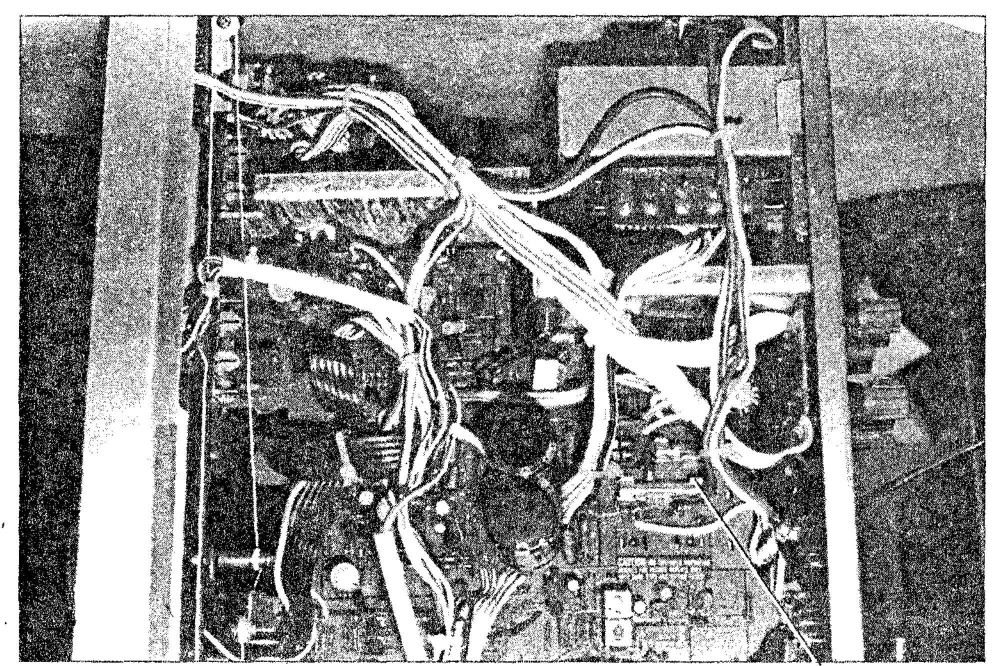


Рис. 3.17. Плавкий предохранитель громкоговорителя может сгореть при слишком большом сигнале, разбалансировке цепей выходного каскада усилителя или при подаче постоянного напряжения на звуковую катушку

Перед установкой нового громкоговорителя обязательно проверьте, нет ли постоянного напряжения на выводах для его подключения. Если есть, то ни в коем случае не устанавливайте новый громкоговоритель, так как он сразу же выйдет из строя. Установите минимальную громкость либо подключите к выводам громкоговорителя резистор с сопротивлением 7,5 Ом и мощностью 10 Вт для имитации нагрузки громкоговорителя (рис. 3.18).

После этого проверьте напряжение на резисторе. На выводах для подключения громкоговорителя оно должно быть равным нулю. Если же напряжение на этих выводах обнаружено, проверьте и отремонтируйте выходные цепи усилителя.

3.11. Громкий фон, сгоревший предохранитель

В модели усилителя Pioneer SX-950 сгорел один из основных сетевых плавких предохранителей. Стеклянная колба плавкого предохранителя FU2 (1 А) совершенно

почернела внутри. После замены предохранителя и включения послышался громкий звук фона переменного тока, а затем схема отключилась. Большая часть проблем перегорания сетевых предохранителей вызывается пробоем выходных транзисторов и интегральных схем. Один пробитый транзистор был обнаружен и в этом случае.

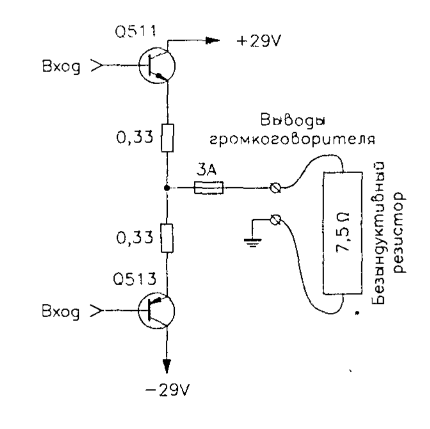


Рис. 3.18. Подключение резистора для имитации нагрузки громкоговорителя

Быстрая проверка мостового выпрямителя показала нормальную величину положительного напряжения (50,7 В) и повышенную – отрицательного (–64,5 В) – см. рис. 3.19.

При обследовании печатной платы оказалось, что стабилизатор отрицательного напряжения выполнен на двух транзисторах. Оба элемента были проверены в схеме, после чего выяснилось, что в транзисторе 2SA720 имелся обрыв. Транзистор демонтировали и проверили еще раз. После замены транзистора Q1 номинальное значение отрицательного напряжения источника питания –50,7 В было восстановлено.

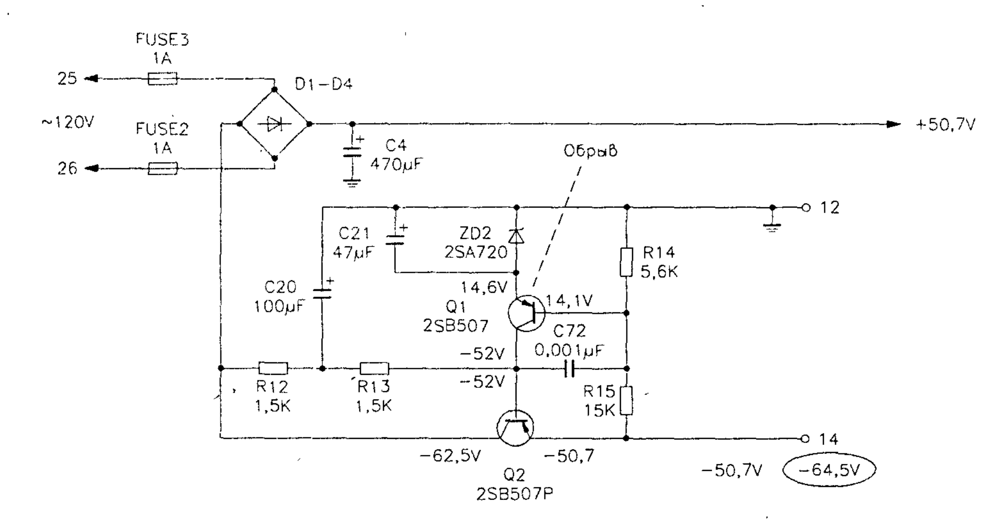


Рис. 3.19. Обрыв в транзисторе (2SA720) стабилизатора источника отрицательного напряжения увеличил значение напряжения до –64,5 В

Примечание к рис. *Напряжение, обведенное эллипсом, относится к схеме с неисправным транзистором Q1.*

3.12. Неисправности УНЧ автомагнитол

Примерно пятнадцать лет тому назад транзисторы и интегральные микросхемы устанавливались в УНЧ роскошных стереофонических автомобильных стереорадиоприемников АМ/ЧМ диапазонов. Вы могли бы обнаружить одну большую интегральную микросхему в качестве усилителя воспроизведения кассетного магнитофона, интегральную микросхему предусилителя НЧ тракта и мощные выходные транзисторы (рис. 3.20).

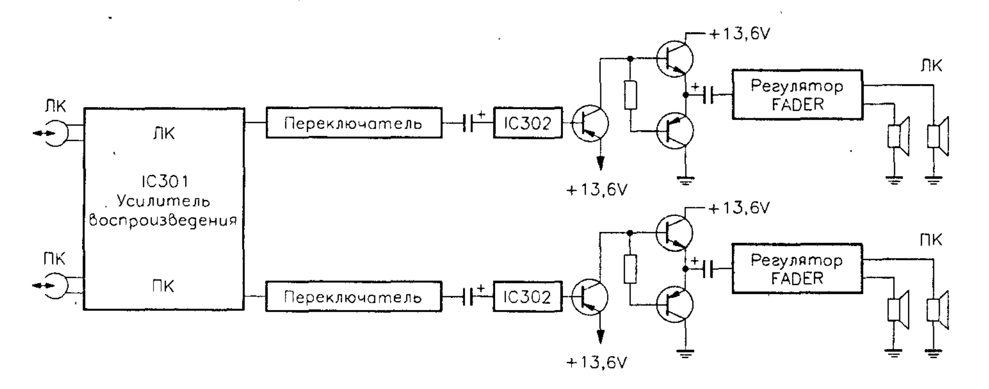


Рис. 3.20. Одна БИС усилителя воспроизведения содержит два канала стереомагнитофона

В настоящее время ИМС используются в большинстве НЧ цепей обычных автомобильных радиоприемников. Помимо интегральных микросхем в автомагнитолах устанавливаются микропроцессоры и детали для поверхностного монтажа. Чтобы добраться до звуковой платы, надо удалить несколько слоев печатных плат (рис. 3.21).

3.12.1. Неработающий правый канал

С помощью внешнего усилителя НЧ либо генератора НЧ сигналов установите, какой из каналов не работает. Начните с регулятора громкости и обследуйте схему цепи в обоих направлениях. Также проверьте работу громкоговорителей и проводов в неисправном канале. Достаточно часто в громкоговорителях слышен слабый фон без звука, что указывает на дефект в цепях усиления. Обратите внимание на загрязненный переключатель режимов работы, сгоревшие балластные резисторы, понижающие напряжение, пробитые разделительные конденсаторы.

Вставьте кассету в магнитофонную деку и проверьте прохождение звукового сигнала по цепям. Сравнивайте проверяемый сигнал с его значением в аналогичной точке исправного канала. Пробитые элементы выходных интегральных микросхем вы обнаружите по чрезмерно выделяющемуся теплу, а также по сгоревшим или вспученным дорожкам печатной платы, соединяющим эти элементы с выводами источника питания. Перегретая мощная интегральная микросхема может указывать на значительные токи утечки, существующие в ИМС, либо на сгоревший резистор, задающий смещение.

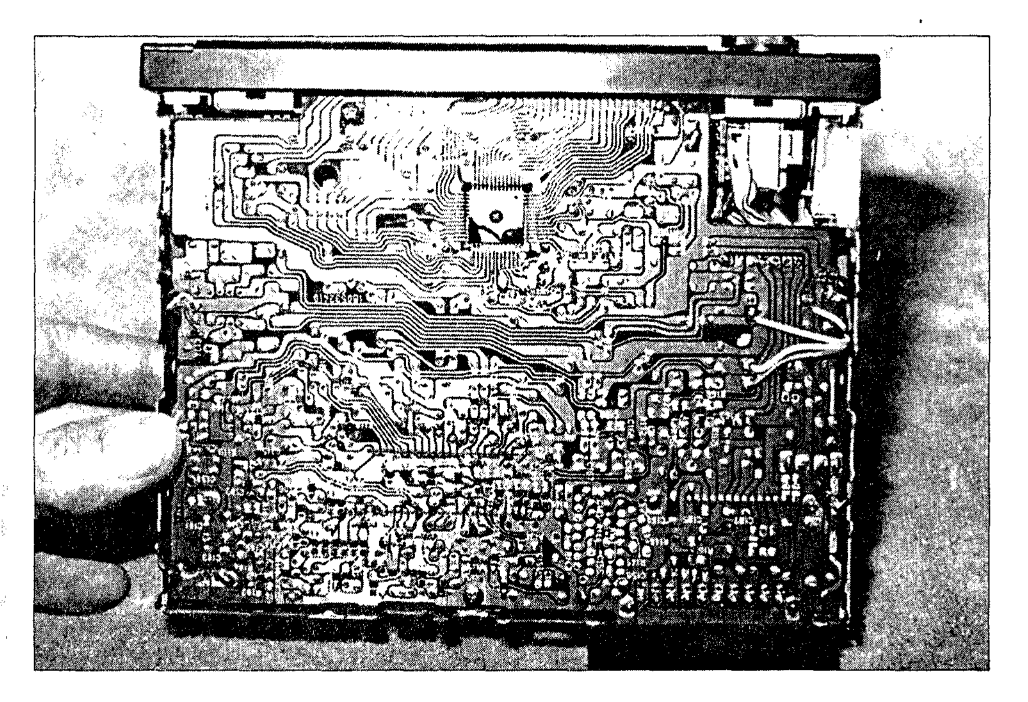


Рис. 3.21. Печатная плата автомагнитолы

3.12.2. Искажения звука в двух каналах

Скорее всего, искажения сразу в двух каналах вызывают дефекты усилителя воспроизведения, пробитая интегральная микросхема, неисправные головки воспроизведения или переключатели либо сбой в общей источнике питания. Если же в схеме очень недорогого усилителя обнаружена только одна БИС, используемая в качестве выходного усилителя мощности, необходимо очень тщательно измерить значения напряжений на каждом ее выводе.

Очень часто мощная интегральная микросхема и ее элементы монтируются на радиаторе или металлическом шасси радиоприемника. Обычно такие микросхемы имеют теплоотводящие экраны, которые подсоединены непосредственно к элементам схемы.

Сдвоенная ИМС усилителя находится на печатной плате. Ищите эту микросхему с другими элементами НЧ тракта. Если возникли сомнения, найдите серийный номер интегральной микросхемы (на ее верхней поверхности) и определите параметры данной или аналогичной ИМС по каталогу замен полупроводниковых элементов (рис. 3.22).

В справочнике дается точная информация о типе и серийном номере необходимой для замены ИМС и тип функционального блока, для работы в котором она предназначена.

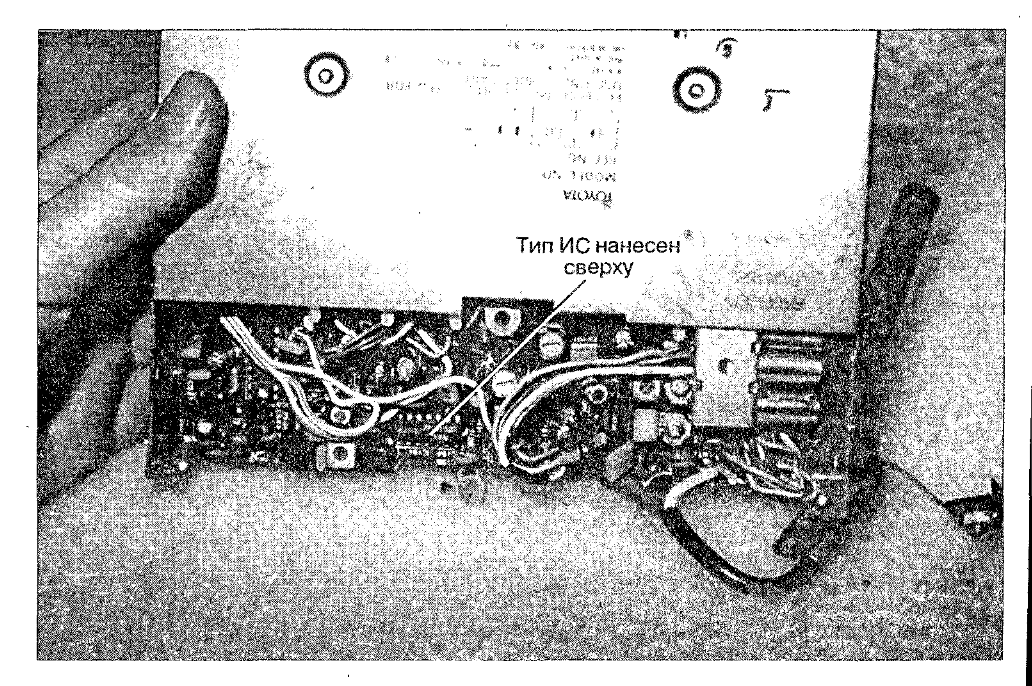


Рис. 3.22. Обратите внимание на серийный номер ИМС, нанесенный сверху на корпусе, и определите по справочнику универсальных замен полупроводниковых приборов необходимую для замены микросхему

3.12.3. Нерегулярно проявляющаяся неисправность в правом канале

Прежде всего обратите внимание на то, где обнаружена нерегулярно проявляющаяся неисправность правого канала: в громкоговорителе или в самом радиоприемнике. Подключите внешний громкоговоритель к неисправному каналу. Можно предположить плохой контакт в печатной плате либо повреждение последней. Иногда элементы схемы отрываются и им передается вибрация от печатной платы. Попытайтесь найти часть звуковой платы, в которой обнаруживается непостоянно проявляющаяся неисправность. Для этого воспользуйтесь тест-сигналом.

Для определения причины неисправностей такого рода требуется значительное количество времени. В ряде случаев, распыляя на элементы схемы неисправного канала охлаждающую жидкость или отключив громкоговорители, вы «заставляете» канал работать. Слегка нажимая карандашом или ручкой на небольшие элементы схемы, вы также можете обнаружить местоположения дефектной детали. Того же результата можно добиться, сгибая печатную плату. При выяснении причины нерегулярно проявляющейся неисправности прибора обратите внимание на изношенные регуляторы громкости, плохо пропаянные соединения и провода.

3.12.4. Пощелкивающие или потрескивающие звуки

При возникновении потрескивающих или пощелкивающих звуков причина неисправности может заключаться в выходной мощной интегральной микросхеме, блоке или транзисторе. Иногда подобные звуки возникают при воспроизведении мелодии, а затем пропадают и неожиданно появляются вновь. Попытайтесь установить такой щелкающий звук, воспользовавшись внешним усилителем с динамиком. Распылите охлаждающую жидкость на подозрительные элементы схемы – дефект может исчезнуть.

Очень громкий свист и вой в динамиках вызывается, скорее всего, неисправными конденсаторами фильтра. Подключите параллельно этому конденсатору точно такой же и посмотрите, исчезнет ли неприятный звук. Подключение конденсатора производите при выключенном питании. Свист также может быть следствием раскаленной докрасна пробитой интегральной микросхемы. Раздражающий фон часто возникает из-за пробоя ИМС или транзисторов. Закороченные или пересохшие электролитические разделительные конденсаторы или конденсаторы фильтра могут вызвать фоновый звук в одном или сразу двух каналах.

3.12.5. Необычная неисправность левого канала

Левый канал автомобильного радиоприемника Sanyo FTV92 не функционировал, только слегка прослушивался фон. В режиме воспроизведения тест-кассеты прохождение звука проверялось на регуляторе громкости (VRE1). Звук отсутствовал на регуляторе громкости левого канала (1) и был в норме на регуляторе правого канала (2) (рис. 3.23).

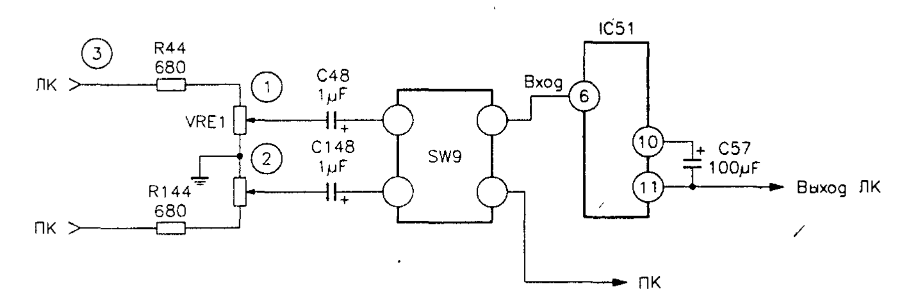


Рис. 3.23. Фрагмент принципиальной схемы автомобильного радиоприемника Sanyo FTV92

Это позволило предположить, что причина неисправности кроется в цепях схемы, расположенных перед выходным каскадом.

Какой-то сигнал слышался выше резистора R44 (3). Почему же отсутствовал сигнал на правом выводе резистора R44? Измерив сопротивление резистора регулятора громкости между центральным выводом и общим проводом, выявили наличие короткого замыкания. Резистор VRE1 имел внутреннее короткое замыкание и был заменен.

3.12.6. Раскаленные докрасна транзисторы

Выходные НЧ транзисторы, которые во время работы нагрелись до такой степени, что до них невозможно дотронуться, либо пробиты, либо имеют очень большие токи утечки. В автомагнитолах НЧ выходные транзисторы монтируются на больших теплоотводящих радиаторах или на шасси схемы. Демонтируйте подозрительный транзистор и проверьте его вне схемы. Также обязательно проверьте непосредственно включенные транзисторы на возможность обрыва или больших токов утечки. Убедитесь в работоспособности всех транзисторов, непосредственно связанных с выходным каскадом цепей. Во время проверки транзисторов, демонтированных из схемы, обязательно определите величину сопротивления резисторов смещения. Очень часто резисторы, задающие смещение, при пробое или утечках в выходных транзисторах также подгорают или перегреваются.

Дополнительно к этому, проверяя автомагнитолу с сильным фоном, раскаленным транзистором или ИМС, убедитесь, что в выходной ИМС нет утечки (рис. 3.24).

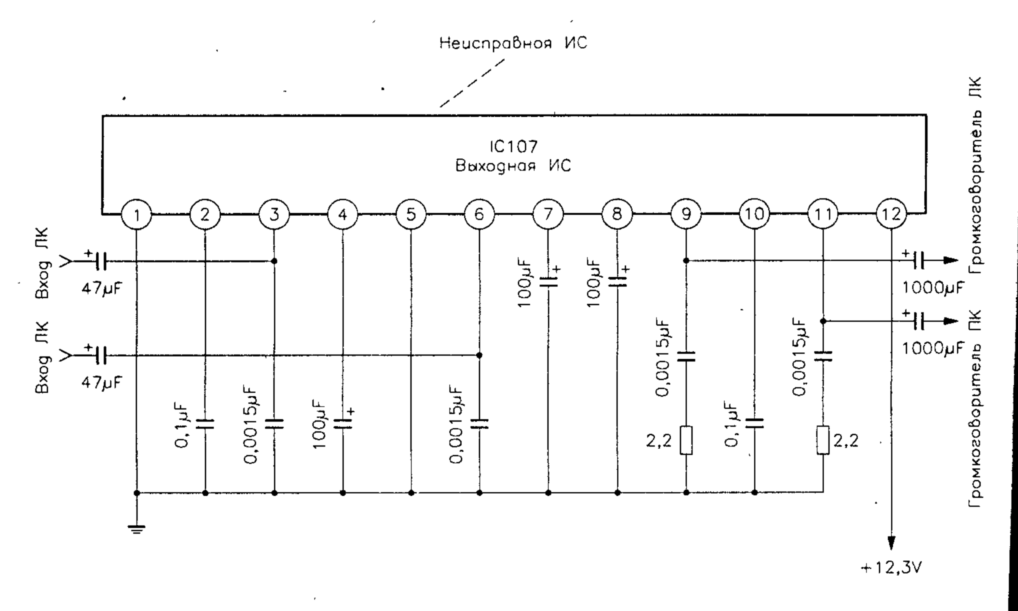


Рис. 3.24. Интегральная микросхема IC107 перегрелась из-за больших токов утечки

В ряде случаев токоведущие дорожки печатной платы и положительный провод перегреваются из-за больших токов и выгорают, если пробиты выходная ИМС или транзистор. Напряжение источника питания может значительно понизиться при больших токах утечки в элементах схемы. Тщательно проверьте все резисторы и конденсаторы, включенные по схеме к каждому выводу ИМС, на наличие утечек или изменение сопротивления.

3.13. Ремонт стереофонических усилителей

Как правило, ремонтировать стереофонические усилители не очень сложно, поскольку один из каналов исправен и может служить эталоном нормальной работы. При обслуживании таких усилителей и определении местоположения неисправных элементов необходимо помнить, что элементы левого и правого каналов, как правило, сгруппированы. Значения напряжений и сопротивлений, а также результаты проверки осциллограмм сигнала в работающем канале всегда должны сравниваться с аналогичными величинами, полученными при измерениях в неисправном канале схемы (рис. 3.25).

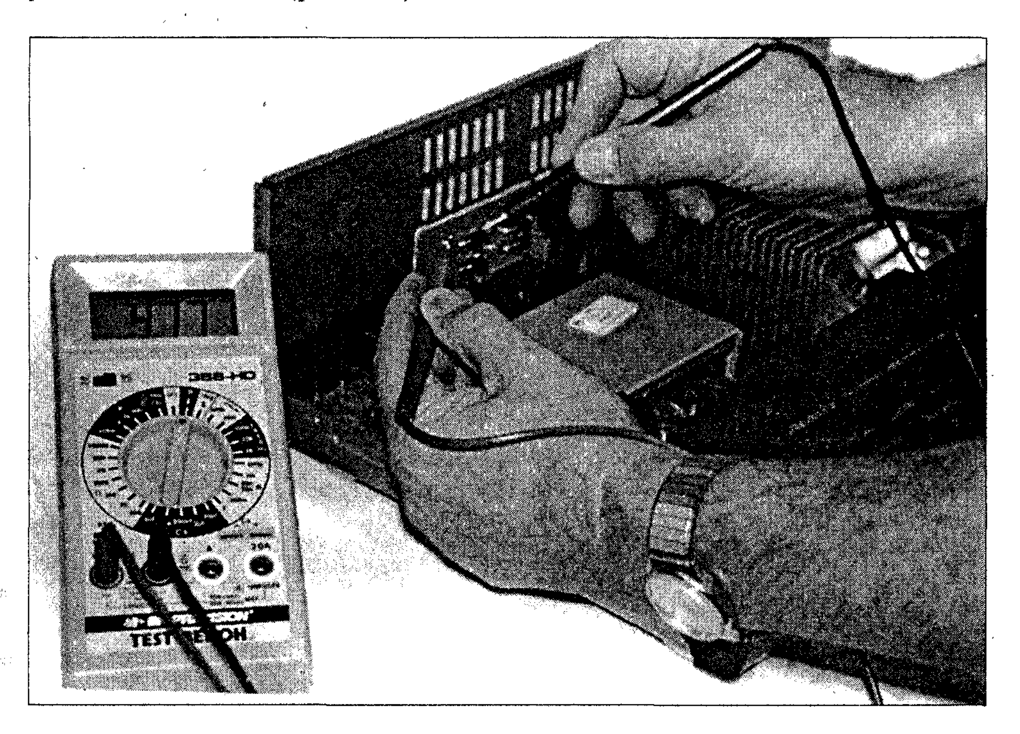


Рис. 3.25. Так проверяются диоды в мостовой схеме выпрямителя усилителя большой мощности

В выходных цепях усилителей большой мощности могут использоваться транзисторы или интегральные микросхемы. Эти элементы схемы монтируются на больших радиаторах или металлических шасси. Достаточно часто резисторы, задающие смещения транзисторов, и развязывающие конденсаторы расположены рядом (рис. 3.26).

Каскады предварительного усиления находятся на отдельной печатной плате либо перед элементами усилителя мощности.

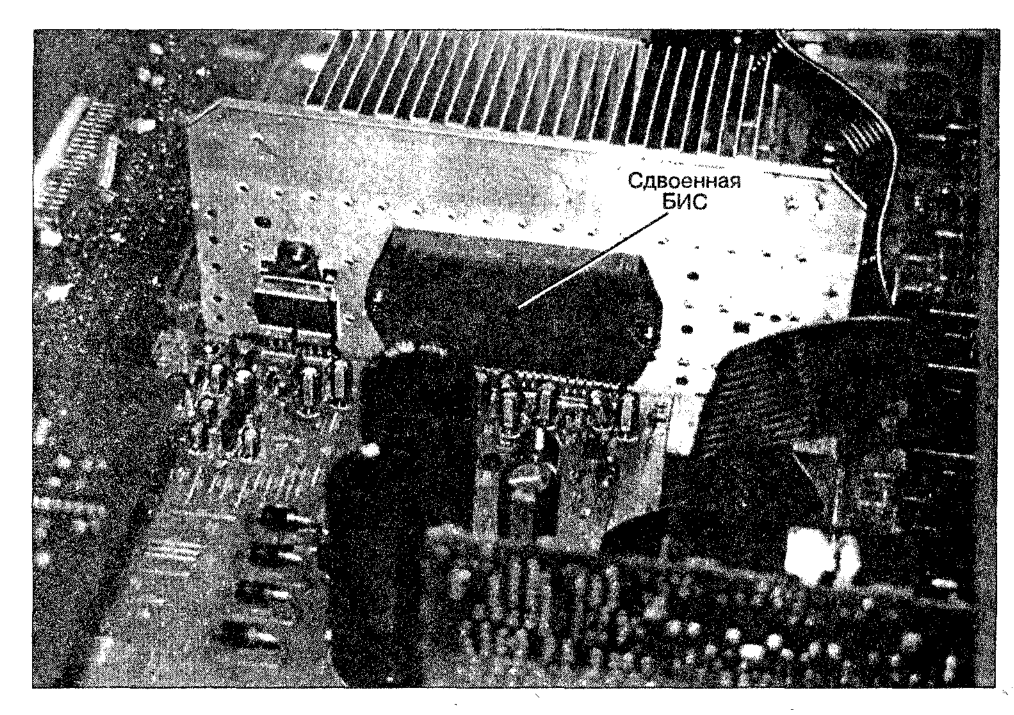


Рис. 3.26. БИС, установленная на массивном радиаторе, объединяет оба НЧ канала

3.13.1. Не работает левый канал

Проверьте наличие звукового сигнала на регуляторе громкости. Если сигнал нормальный в обоих каналах, переходите к выходным транзисторам. Подайте внешний НЧ сигнал на базовый вывод каждого выходного транзистора или входной вывод ИМС и прослушивайте звук от поданного сигнала в громкоговорителях. Громкость НЧ сигнала при его подаче на выходные транзисторы будет небольшой при обычной работоспособности каскада. Звук будет громким, если НЧ сигнал подается на входной вывод мощной выходной ИМС при условии нормальной работы каскада.

Обследуйте каскады предварительного усиления, используя метод подачи проверочного сигнала от внешнего НЧ генератора. Как и в предыдущих случаях, НЧ проверочный сигнал может подаваться с ленты аудиокассеты или от подключенного стереорадиоприемника с блоком АМ/ЧМ диапазонов. Проверяйте прохождение сигнала по блокам с помощью внешнего усилителя.

Выясните, нет ли обрыва в звуковой катушке громкоговорителя левого канала. Обрыв одного из транзисторов предварительного усиления или интегральной микросхемы предусилителя также может привести к сбою в работе канала. Не пропустите обрыв или пересохший разделительный электролитический конденсатор. Большие токи утечки в развязывающем конденсаторе могут шунтировать цепи питания, что приведет к неверным значениям либо к отсутствию

напряжений питания НЧ цепей. Очень часто закороченные выходные транзисторы, элементы ИМС либо обрывы в них приводят к слабому и искаженному звуку в громкоговорителях.

3.13.2. Искажения звука в двух каналах

Вызывать искажения по двум каналам может сдвоенная стереофоническая входная или выходная интегральная микросхема с высокими значениями токов утечки. Эта же неисправность зачастую связана с отсутствием положительного или отрицательного напряжения источника питания. Загрязненные или сильно окисленные контакты переключателя режимов работы могут стать причиной подачи низкого напряжения питания в НЧ блок и также вызвать искажения в каналах.

3.13.3. Искажения звука в правом канале

При очень высоком уровне искажений звукового тракта необходимо проверить НЧ выходные транзисторы или ИМС (рис. 3.27).

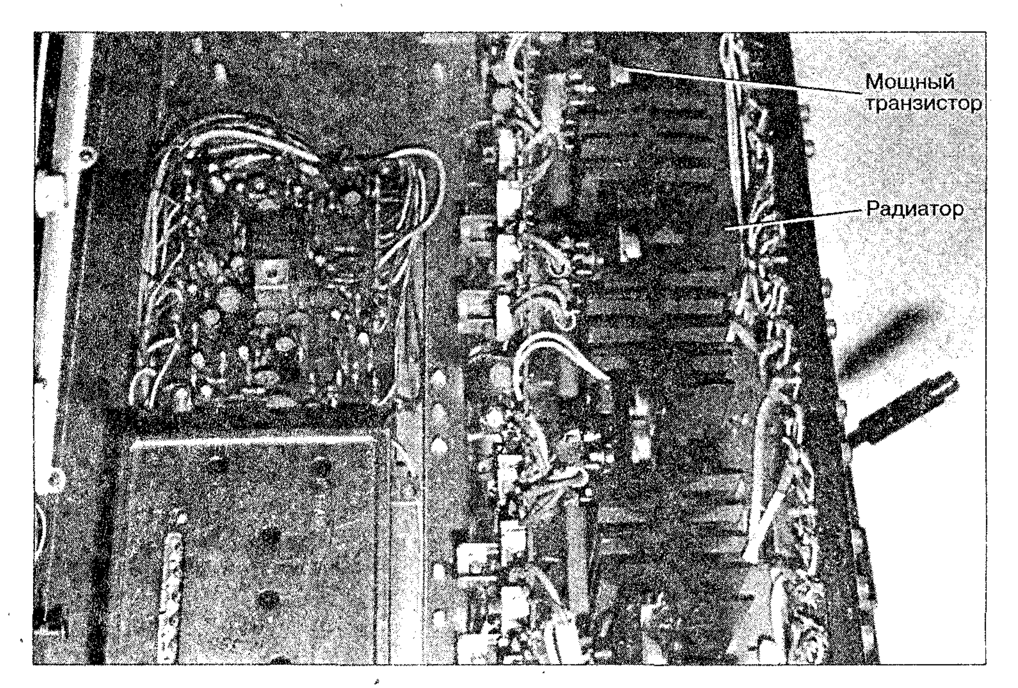


Рис. 3.27. При слабом или искаженном звуке проверьте выходные транзисторы на обрыв или короткое замыкание

Выявите причину искажений в правом канале, проверяя прохождение сигнала через каждый выходной транзистор. Установите минимальную громкость усилителя проверки сигналов. Убедитесь в отсутствии искажений сигнала при его подаче на входные выводы каждой интегральной микросхемы усиления мощности.

Искажение в выходных элементах НЧ каскада часто связано с повышенными утечками в транзисторах или интегральных микросхемах, со сгоревшими резисторами режимов смещения, утечками диодов смещения, а также с неверными значениями напряжений. Обязательно проверьте возможные изменения сопротивлений резисторов смещения, убедитесь в том, что электролитические конденсаторы или конденсаторы связи не вздулись. Небольшие окислившиеся подстроечные резисторы смещения также могут вызывать искажения.

Выходная ИМС усилителя мощности, в которой обнаружены повышенные токи утечки, может стать причиной искажений в одном из каналов. Сгоревший резистор, задающий режим смещения, драйвер с повышенными утечками, транзисторы, включенные по схеме Дарлингтона и непосредственно связанные с выходной интегральной микросхемой, зачастую вызывают описываемую неисправность. Проверяйте прохождение сигнала по НЧ тракту в каждом каскаде, пока не будет установлена причина искажений, после чего измерьте напряжения и сопротивления. Обращайте внимание на резисторы смещения, если в схеме уже заменялись ИМС или транзистор с высокими значениями токов утечки.

3.13.4. Сгоревшие плавкие предохранители

Перегорание плавких предохранителей, защищающих громкоговорители, может быть следствием слишком высокой мощности, поданной на звуковые колонки. Неисправность звуковой катушки или ее замыкание на корпус зачастую ведет к перегоранию предохранителя. Предохранитель звуковой колонки может перегореть, если на клеммах для подключения громкоговорителя появится постоянное напряжение (рис. 3.28).

Перед тем как подключить новый громкоговоритель, убедитесь в отсутствии постоянного напряжения на его выводах. В противном случае громкоговоритель или плавкий предохранитель могут сгореть вновь.

3.13.5. Неисправные выходные интегральные микросхемы усилителя мощности

После того как новую интегральную микросхему (STK-0050) установили в мощный усилитель фирмы Pioneer и устройство было включено, микросхема стала сильно разогреваться. В результате возникли сильнейшие искажения звука. Они были замечены до того, как вновь установленная микросхема успела выйти из строя.

На выводах для подключения правого громкоговорителя обнаружили постоянное напряжение. Резистор R263 (сопротивление 0,22 Ом) сгорел и был заменен новым. При неисправности ИМС правого канала в схеме были измерены напряжения на выводах ИМС (рис. 3.29).

Все транзисторы схемы предварительного усиления, подключенные к выводам 0 и 1, проверялись непосредственно в схеме. Измерения сопротивлений переходов транзисторов Q11 и Q13 показали наличие утечек. Оба транзистора были демонтированы и повторно проверены. Так как транзистор Q13 оказался пробитым, пришлось заменить оба элемента. Одновременно с этим были проверены

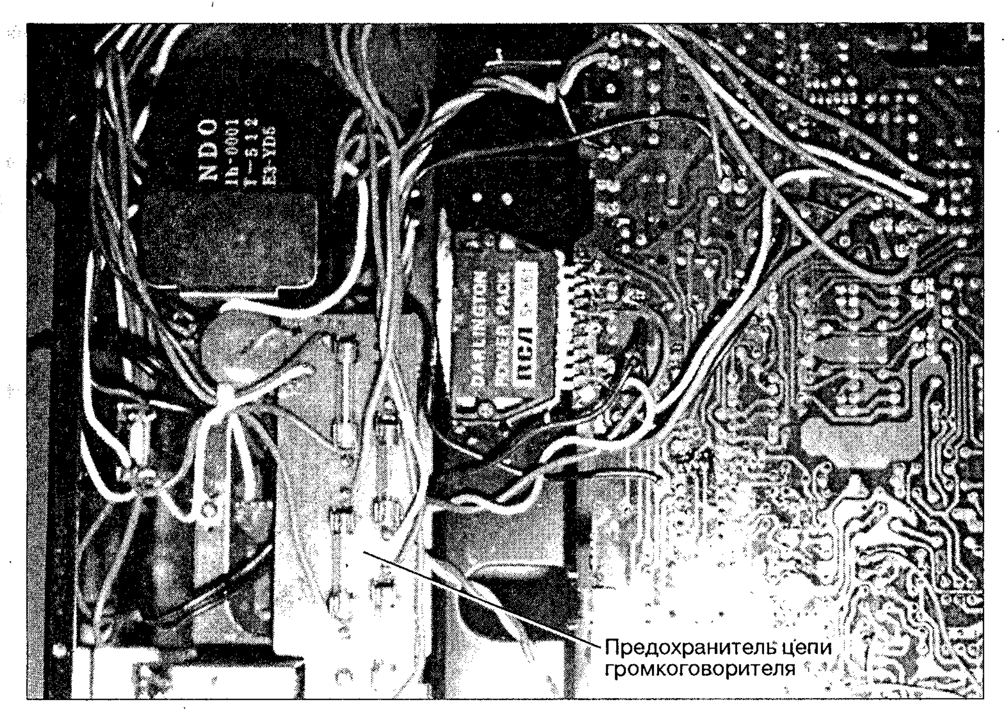


Рис. 3.28. Обязательно проверяйте отсутствие постоянного напряжения на выводах для подключения громкоговорителя, если обнаружена неисправная звуковая катушка

резисторы смещения R257 (510 Ом) и R259 (200 Ом). Резистор R259 (у него обнаружили изменение сопротивления) также заменили. После произведенной замены мощной интегральной микросхемы (STK-0050), транзисторов Q11, Q13 и резисторов R250 и R263 напряжение на сопротивлении нагрузки громкоговорителя (10 Ом, 10 Вт) отсутствовало и в громкоговорителях появился нормальный звук.

3.13.6. Проверка звуковых цепей проигрывателя компакт-дисков

Используя внешний усилитель, проверьте прохождение НЧ сигнала от выхода интегральной микросхемы ЦАП через ИМС цифрового фильтра, НЧ усилитель мощности до гнезда линейного выхода. Стереофонические НЧ цепи начинаются на выходных выводах каскада ЦАП. Как правило, НЧ усилитель мощности для обоих каналов выполнен в единой интегральной микросхеме. Необходимо определить, возникли ли неисправности в самом проигрывателе компакт-дисков или в НЧ усилителе, подключенном к гнезду линейного выхода (рис. 3.30).

Если неисправен один канал или сильные искажения возникли только в одном канале, а второй функционирует нормально, используйте результаты измерения напряжений в последнем для выявления дефектов неработающего канала. Проверьте звук от точки 1 до точки 4 (рис. 3.30), входной и выходной сигналы каждой

ИМС. Как только сигнал во внешнем усилителе станет слабым или искаженным, значит, неисправный каскад обнаружен.

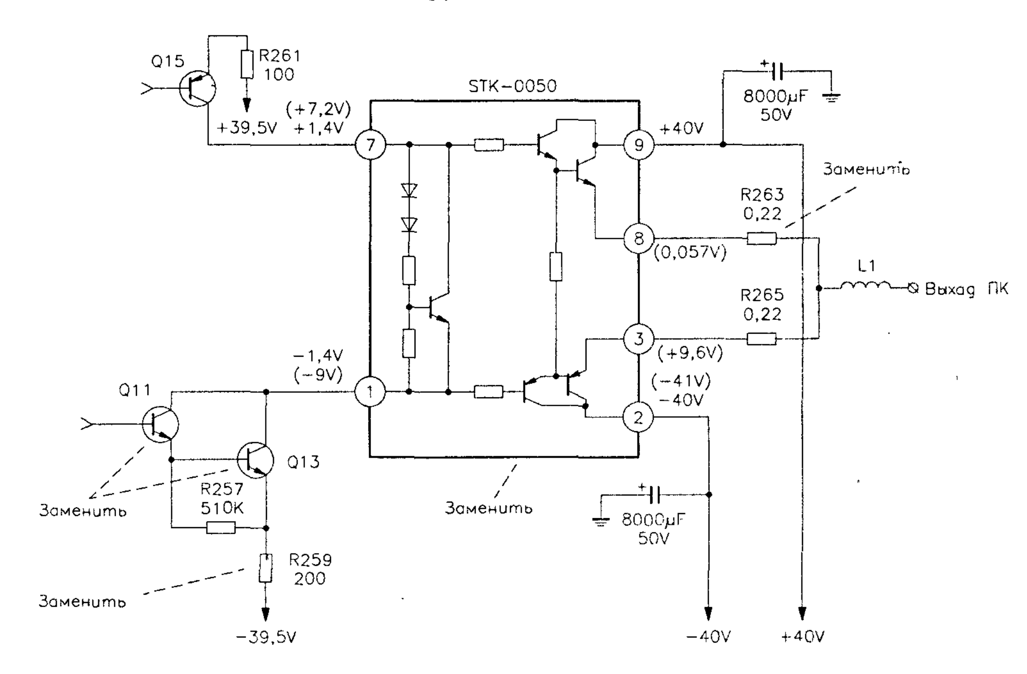


Рис. 3.29. Большие токи утечки транзистора драйвера привели к выходу из строя мощной выходной интегральной микросхемы в усилителе фирмы Pioneer

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения в неисправной схеме.*

Искажения могут вызываться отсутствием положительного или отрицательного напряжения питания на каждой ИМС. Проверьте гнездо линейного выхода и найдите местоположение интегральной микросхемы НЧ усилителя мощности. Проверяйте прохождения сигнала, двигаясь по направлению к входу блока, пока не услышите сигнал во внешнем усилителе. Не забудьте убедиться в исправности транзистора цепи блокировки звука. Обычно эмиттерный вывод этого транзистора имеет потенциал общего провода. Отсоедините эмиттерный вывод и проверьте, не появился ли НЧ сигнал на гнезде линейного вывода (рис. 3.31).

3.13.7. Искажения в правом канале: головные телефоны

В проигрывателе компакт-дисков Realistic 42-5029 в правом канале слышался слабый звук с искажениями. Замена стереофонических головных телефонов результатов не дала. Цепь правого телефона была проверена от гнезда подключения до небольшого резистора с сопротивлением 10 ОМ и разделительного конденсатора 220 мкФ (рис. 3.32).

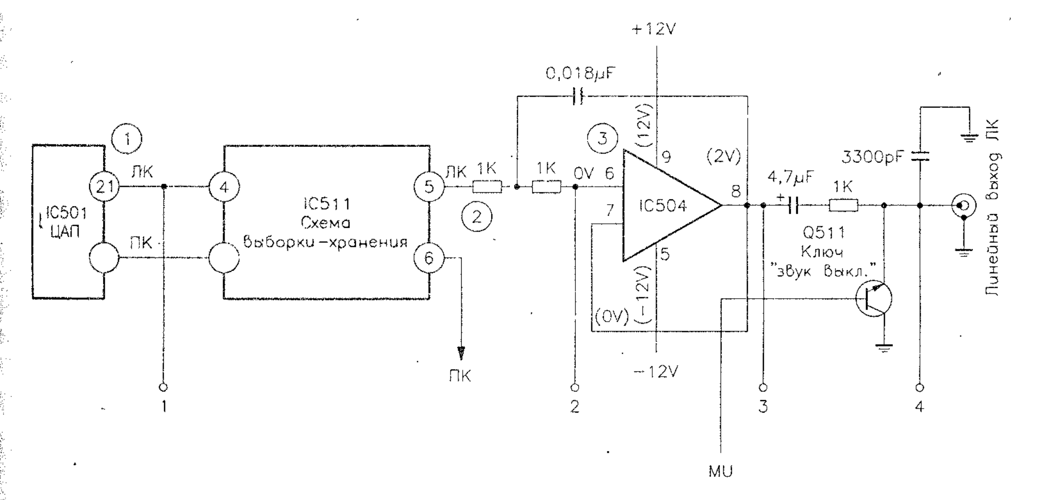


Рис. 3.30. Проверка прохождения сигнала в НЧ цепях проигрывателя компакт-дисков

Примечание к рис. *В скобках указаны значения напряжений в неисправной схеме.*

Рис. 3.31. При отсутствии сигнала на линейном выходе проверьте транзистор цепи блокировки звука. Измерьте напряжения в стереофоническом усилителе и сравните результаты по двум каналам

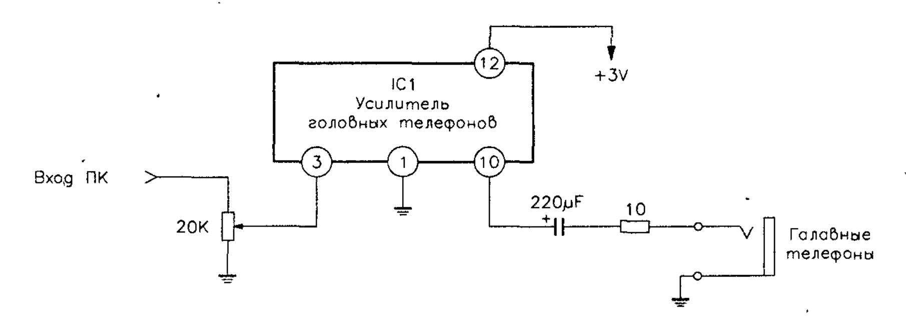


Рис. 3.32. Значительные токи утечки в ИМС IC1 вызывали слабый и искаженный звук в правом канале

Электролитический конденсатор связи был подключен к выводу 10 стереофонической интегральной микросхемы. Напряжение питания составило 1,7 В.

Новые батарейки не улучшили ситуацию. Было проверено прохождение НЧ сигнала до вывода 3 ИМС IC1, подключенной к регулятору громкости, – выходной сигнал на выводе 10 был искажен. Громкость и качество звучания в левом канале соответствовали норме. Только замена ИМС IC1 позволила восстановить нормальное звучание в головных телефонах проигрывателя компакт-дисков.

3.14. Ремонт и диагностика усилителя НЧ в телевизионном приемнике

Признаки неисправностей выходного каскада звукового тракта могут быть самыми различными: звук полностью отсутствует или появляется на некоторое время, звук слабый, приглушенный, искаженный или сопровождается посторонними шумами. Найдите контур частотного дискриминатора и выходную НЧ интегральную микросхему. Обычно она расположена рядом с экранированным контуром дискриминатора (рис. 3.33).

В схемах некоторых моделей телевизионных приемников интегральная микросхема усилителя НЧ мощности монтируется на отдельном радиаторе, расположенном на печатной плате. С другой стороны, для нахождения дискриминатора можно проследить путь по печатным дорожкам от громкоговорителя обратно к выходному НЧ каскаду.

3.14.1. Искажения звука

Определив местоположение контура дискриминатора в схеме, можно попытаться слегка подстроить его частоту, меняя положение сердечника, пока звук не станет чистым. В ряде случаев изменение погодных условий (например, сильная влажность) может привести к незначительным изменениям рабочей частоты контура. Если частоту придется подстраивать для получения хорошего качества звука, проверьте небольшой керамический шунтирующий конденсатор, находящийся внутри контура дискриминатора.

Очень сильные искажения могут стать причиной слишком высоких значений токов утечки выходной ИМС усилителя мощности либо связанных с ней элементов.

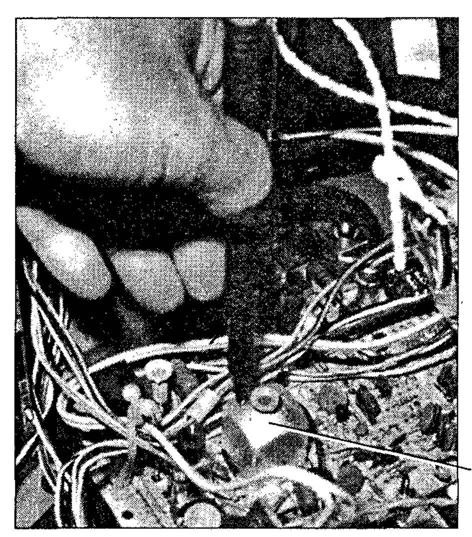


Рис. 3.33. Определите местоположение экранированного контура дискриминатора и попробуйте подстроить его для получения чистого звучания

Измерьте значения напряжений на каждом выводе микросхемы, тщательно проверьте все элементы схемы, имеющие соединение с общим проводом. Убедитесь, что в цепях интегральной микросхемы нет электролитических конденсаторов или резисторов с обрывами. Проверьте на наличие пробоев и повышенных утечек выходные НЧ транзисторы и резисторы смещения, которые также могут вызывать сильные искажения.

3.14.2. Сильный фон, сопровождающий звук

При появлении подобной неисправности прежде всего поищите плохой контакт с общим проводом в каскаде предусилителя. Низкий уровень фона может вызываться пересохшими развязывающими конденсаторами, а громкий – выходом из строя сетевых конденсаторов фильтра. При низком уровне фона проверьте исправность ИМС или выходных НЧ транзисторов.

В схемах телевизоров с комбинированным питанием от сети и батарей производства фирмы General Electric низкочастотный фон прослушивался вместе с небольшими искажениями и несколько напоминал выдаваемый микрофоном. В конце концов, удалось установить причину дефекта: резистор R175, подключенный к выводу 15 звуковой интегральной микросхемы, имел обрыв и вызывал неисправности (рис. 3.34).

3.14.3. Прерывистый и слабый звук

Слабый и прерывистый звук может вызываться неисправными транзисторами, ИМС и обрывом разделительных электролитических конденсаторов. Проверьте прохождение сигнала на входе и выходе каждого элемента схемы. Замените

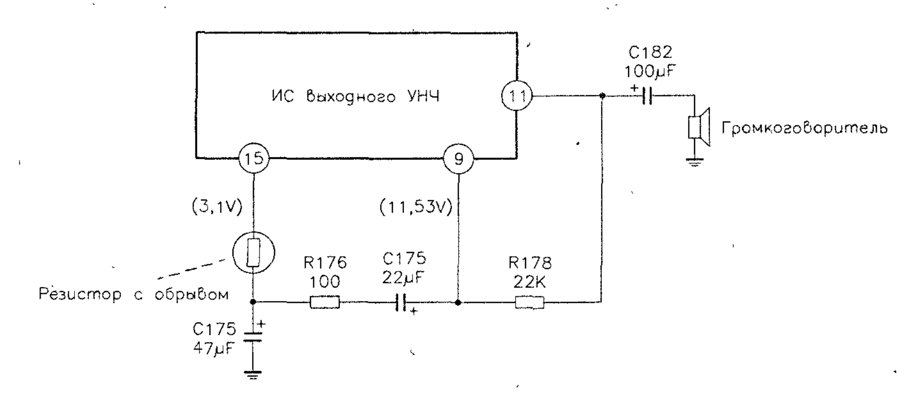


Рис. 3.34. В схеме телевизионного приемника модели GE AC-B обрыв резистора R175 повлек за собой возникновение фона в динамиках

Примечание к рис. *В скобках указаны значения напряжений в неисправной схеме.*

подозрительную интегральную микросхему или выходной транзистор, если сигнал на входе нормальный, а на выходе слабый. Одной из причин описываемого дефекта может быть неисправный разделительный конденсатор громкоговорителя (рис. 3.35)

Рис. 3.35. Неисправный разделительный электролитический конденсатор громкоговорителя повлиял на звучание, которое стало прерывистым и слабым

Для проверки громкоговорителя подключите к выводам усилителя заведомо исправный прибор.

3.14.4. Щелкающие звуки в громкоговорителе

Проверьте исправность выходной интегральной микросхемы или транзисторов, когда в громкоговорителе слышится щелканье или «завывание». Иногда щелкающие звуки возникают после прогрева телевизионного приемника.

Распылите охлаждающую жидкость на подозрительный элемент схемы. Это может привести к исчезновению шума. Методом покаскадной проверки прохождения сигнала проверьте наличие шума на входных выводах ИМС или базе транзистора с помощью внешнего усилителя. Если установлено, что шум возникает из-за элемента схемы выходного каскада, замените этот элемент.

3.14.5. Отсутствие звука

Так как телевизионный приемник фирмы Goldstar CMT2612 имеет систему стереофонического звука, несколько различных НЧ каскадов должны находиться либо на основном шасси, либо на отдельных платах. В нашем примере левый звуковой канал был абсолютно неработоспособен, тогда как правый функционировал нормально. В большинстве случаев отказы, связаные со звуком, возникают из-за выходных НЧ цепей. Проверив точки подключения громкоговорителей, мы пришли к соединителю P903, установленному на плате. Рядом с ним находилась БИС, смонтированная на большом теплоотводящем радиаторе, на другой стороне которого был установлен мощный транзистор.

НЧ цепи в правом канале проверялись с помощью осциллографа. Сигнал подавался на входной вывод 2 и контролировался на выходном выводе 12. Вывод 7 ИМС левого канала подключался к электролитическому конденсатору емкостью 470 мкФ. НЧ сигнал на выводе 7 был нормальным, вывод 7 являлся выходом левого канала. Проверка осциллографом сигнала на обкладках электролитического конденсатора дала положительный результат, но звук в громкоговорителе отсутствовал. Провода громкоговорителей обследовались до переключателя, соединяющего внешние и внутренние громкоговорители. Когда провода омметра прикоснулись к выводам переключателя, левый канал заработал. Плохо пропаянное соединение выводов переключателя привело к отказу левого звукового канала (рис. 3.36).

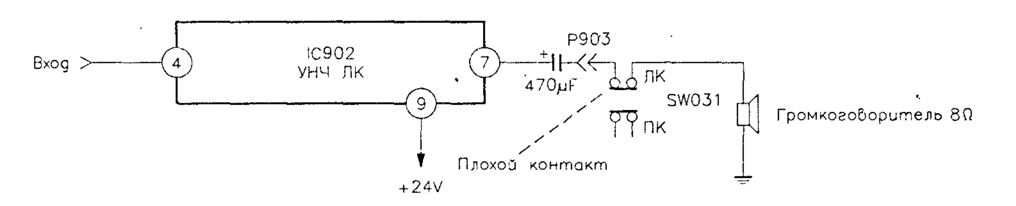


Рис. 3.36. Плохой контакт переключателя SW031 привел к отказу левого канала в телевизионном приемнике Goldstar CMT-2612

3.14.6. Слабый и искаженный звук

Переносной телевизионный приемник Sharp выдавал искаженный и слабый звук. Проводники цепи громкоговорителя были прослежены от выходного трансформатора до двух маленьких НЧ транзисторов в двухтактной схеме усиления. Кроме того, по мере продвижения к трансформатору нашли четыре небольших транзистора. Помимо выходного трансформатора напряжение питания было обнаружено и на НЧ выходных транзисторах.

Напряжения на базе, эмиттере и коллекторе обоих транзисторов были высокими, явно указывая на пробой непосредственно включенного транзистора. Эти транзисторы пришлось демонтировать, один из них, n–p–n типа, оказался пробитым (рис. 3.37).

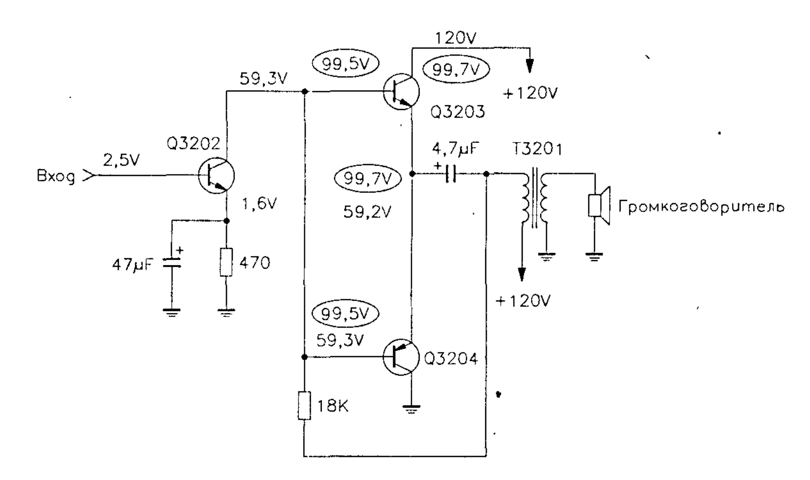


Рис. 3.37. Для установления причины искажений звука в портативном телевизионном приемнике Sharp 19SB60R пришлось демонтировать оба НЧ выходных транзистора

Примечание к рис. *Эллипсом обведены напряжения в схеме с неисправным транзистором Q3203.*

Демонтированный из схемы транзистор предварительного усиления оказался работоспособным. Хотя проверка показала, что транзистор p–n–p типа был целым, его также заменили новым (тип ECG32), а вместо транзистора n–p–n типа установили ECG31. Следует помнить, что эти два транзистора работают в выходных цепях НЧ каскада, где рабочие напряжения превышают обычные значения.

3.15. Ремонт и обслуживание усилителей большой мощности

Усилители сверхбольшой мощности (от 100 до 1000 Вт) оснащены плоскими золотыми контактами для улучшения условий передачи значительных токов. Суммарное значение тока такого усилителя может достигать 1750 А. Каждая стереофоническая секция соединяется с центральным выводом позолоченными медными шинами. Мощные выходные ИМС и транзисторы могут иметь высокоэффективные теплоотводящие радиаторы, установленные на шасси прибора или выполненные

отдельно. Каждый стереофонический или монофонический усилитель может иметь свой собственный источник питания, исключающий взаимодействие между каналами и перекрестные помехи.

В источниках питания таких усилителей используются тороидальные трансформаторы и высокочастотные импульсные МОП транзисторы, что предотвращает попадание ВЧ сигнала источника питания в цепи усилителей. В некоторых типах усилителей могут применяться высокочастотные диоды. В выходных каскадах некоторых типов оборудования стоят выходные транзисторы (мощная пара Дарлингтона).

Как правило, мощные выходные каскады расположены последовательно, что позволяет достаточно легко установить их местоположение. Контролируя прохождение НЧ сигнала, можно выявить большинство неисправных элементов схемы. Ищите сгоревшие печатные проводники, соединения плоских шин, а также сгоревшие сердечники или резисторы, которые могли бы косвенным образом указать на элементы схемы с высокими токами утечки. Сравните параметры исправного и неисправного каналов. Отдельный мощный монофонический усилитель может сравниваться с таким же исправным.

Проверки транзисторов и диодов в схеме помогут выявить пробитый или имеющий обрыв прибор, а измерения критических напряжений на включенной ИМС – повышенные токи утечки. Сравните результаты измерений напряжений и сопротивлений в ИМС с аналогичными значениями в микросхеме нормально работающего канала усилителя. Замена мощной интегральной микросхемы и транзисторов Дарлингтона целесообразна только после проверки прохождения НЧ сигнала в неисправном элементе.

Заменяйте транзисторы, ИМС, транзисторы Дарлингтона, МОП транзисторы и сердечники катушек индуктивности мощных усилителей только элементами, имеющими такие же серийные номера.

3.16. Измерения в выходных каскадах мощных усилителей

После проверки в схеме диодов и транзисторов измерьте сопротивления на выходных ИМС и транзисторах относительно цепи общего провода. Эти тесты могут оказаться полезными для обнаружения неисправных транзисторов, МОП транзисторов и элементов интегральных микросхем, вышедших из строя под нагрузкой. Подключите эквивалент нагрузки к выводам несправного громкоговорителя, особенно если вы имеете дело с непосредственно связанной нагрузкой. Выходное напряжение на выводах громкоговорителя в цепях с непосредственной связью должно быть равно нулю.

Если на выводах громкоговорителя с непосредственной связью имеется постоянное напряжение, значит, в НЧ выходных каскадах есть закороченный или пробитый элемент. При подключенной нагрузке к выводам громкоговорителя резисторы могут начать интенсивно греться, но все-таки у вас будет некоторое время для выполнения необходимых измерений. Также резисторы предотвращают повреждение звуковой катушки громкоговорителя. Для этого резисторы с достаточной мощностью рассеяния необходимо подключить к выводам громкоговорителя.

Измерив сопротивления в НЧ выходных цепях, вы сможете обнаружить неисправные элементы, особенно если из-за усилителя не удается найти сгоревшие предохранители, или неисправные выходные интегральные микросхемы, или транзисторы. Измерьте сопротивления на каждом выводе транзистора или ИМС относительно точки общего провода. Сравнивайте результат каждого измерения с аналогичным результатом измерений в исправном канале.

Ламповый вольтметр или обычный вольтомметр лучше всего подходит для подобных операций, а электролитические конденсаторы в процессе измерений будут заряжаться и разряжаться.

Если вы обнаружите значительные расхождения в измерениях сопротивлений, значит, неисправность находится именно в этой цепи. Достаточно часто после замены мощной интегральной микросхемы или транзистора дефект не исчезает. Иногда с помощью сравнения результатов напряжений выявить неисправный элемент не удается. В таком случае установить истинную причину неисправности можно после измерения сопротивлений.

3.17. Схема поиска неисправностей НЧ усилителей мощности

Последовательность действий при поиске неисправностей в усилителях мощности приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Поиск неисправностей в УНЧ

Неисправность или операция	Диагностика неисправности
Неисправен выходной каскад	Установите местоположение мощных выходных транзисторов и интегральных микросхем, смонтированных на больших теплоотводящих радиаторах. Проверьте их и подключенные к ним цепи
Неисправен входной каскад	Проверьте транзисторы предусилителя или интегральную микросхему, подключенную к звукоснимающей головке либо звуковому входу. Проверьте транзистор или интегральную микросхему предварительного каскада усилителя мощности, подключенные к регулятору громкости
Проверка прохождения сигнала	Начните проверку с регулятора громкости и продвигайтесь по схеме к громкоговорителям либо в направлении входного каскада
Проверка прохождения сигнала с использованием кассеты с тест-сигналом	Поставьте кассету и проверяйте прохождение сигнала начиная от регулятора громкости до входных и выходных каскадов
Проверка прохождения сигнала с использованием генератора сигналов	Проверяйте прохождение НЧ сигнала с частотой 1 кГц от входных выводов до выводов громкоговорителя. Переходите от базового вывода одного транзистора к базовому выводу следующего и от входного к выходному выводу каждой интегральной микросхемы
Определение неисправного каскада	При прекращении прохождения сигнала, возможно, неисправен предыдущий каскад
Проверка транзисторов	При прекращении прохождения сигнала проверьте каждый транзистор и интегральную микросхему каскада, в котором пропал сигнал. Произведите проверку элемента схемы непосредственно в схеме и при демонтаже

Таблица 3.1. Поиск неисправностей в УНЧ (окончание)

Неисправность или операция	Диагностика неисправности
Проверка интегральных микросхем	Проверьте прохождение сигнала на входе. При отсутствии выходного сигнала произведите измерения напряжений на каждом выводе. Также измерьте сопротивления на каждом выводе интегральной микросхемы
Тихий звук	Проверьте исправность разделительных конденсаторов и сопротивлений смещения. Проверьте транзисторы на отсутствие обрывов или повышенных токов утечки
Искажения звука	Сразу проверяйте выходные НЧ цепи. Проверьте транзисторы на отсутствие обрывов или повышенных токов утечки. Произведите измерения сопротивлений и напряжений на каждом выводе интегральной микросхемы. Проверьте разделительный конденсатор на отсутствие пробоя. Не пропустите не соответствующие норме напряжения из-за неисправности источника питания
Слабый и искаженный звук	Проверьте выходные НЧ транзисторы и интегральные микросхемы. Проверьте резисторы, задающие смещения и развязывающие конденсаторы
Прерывистый или пропадающий звук	Убедитесь в отсутствии ненадежных соединений выводов транзисторов, интегральных микросхем, плохих соединений на печатной плате, повреждений монтажных и токоведущих дорожек печатной платы. Не пропустите неисправные разделительные электролитические конденсаторы
Перегретые элементы схемы	Проверьте на короткое замыкание транзисторы или выходные интегральные микросхемы. Поищите сгоревшие элементы схемы. Проверьте возможное изменение значений сопротивления резисторов смещения, задающих напряжения смещения на транзисторах

4. РЕМОНТ АВТОМАГНИТОЛ

Многое изменилось с тех пор, как автомобильные приемники работали благодаря электронным лампам и вибропреобразователям. В современной автомагнитоле предусмотрены тюнер с электронной настройкой и кварцевой стабилизацией частоты, возможность предварительной настройки на АМ и ЧМ радиостанции, система шумопонижения, например Dolby B и C, кассетный магнитофон с автореверсом, автоматический проигрыватель компакт-дисков и мощный выходной тракт. Управление автоматическим проигрывателем компакт-дисков зачастую осуществляется с пульта радиоприемника, а само устройство может размещаться в багажнике автомобиля.

Итак, по мере развития в автомобильных радиоприемниках использовались радиолампы, затем транзисторы и различные типы интегральных микросхем (рис. 4.1).

Сейчас ИМС и процессоры имеются даже в ВЧ входных каскадах автомагнитолы. Приемники имеют платы с миниатюрными деталями и элементами для поверхностного монтажа. Чтобы получить доступ к звуковой плате или плате питания, иногда требуется демонтировать несколько плат.

4.1. Необходимые приборы

Для проверки автомобильных приемников нужны следующие приборы:

- цифровой тестер или вольтметр;
- прибор для проверки параметров полупроводниковых приборов;
- генератор сигналов ВЧ и ПЧ диапазонов;
- генератор сигналов прямоугольной или синусоидальной формы;
- осциллограф;
- внешний усилитель;
- частотомер (желательно);
- анализатор спектра НЧ сигнала (желательно).

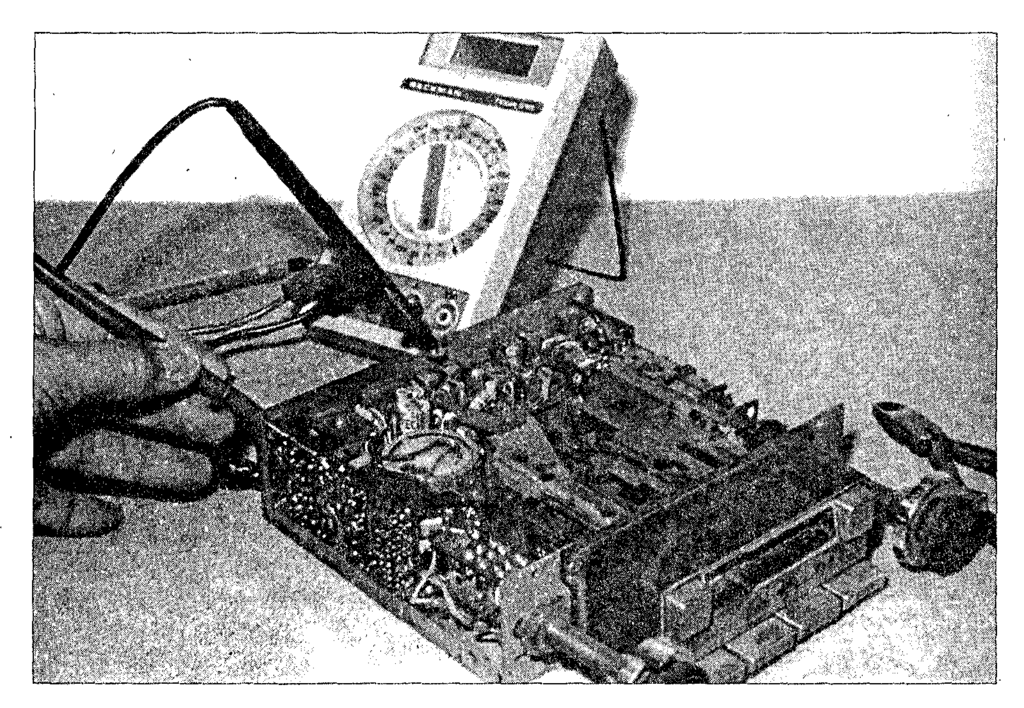


Рис. 4.1. Последние модели автомагнитол содержат транзисторы и интегральные микросхемы

4.2. Входной и оконечный каскады

При анализе и поиске неисправностей НЧ тракт можно условно разделить на две составляющие. Оконечный каскад включает магнитофон, НЧ и питающие цепи от регулятора громкости до громкоговорителей. Входной каскад можно условно обозначить узлами от регулятора громкости до антенного входа. Современные автомагнитолы могут иметь отдельный усилитель мощности (рис. 4.2), кроссоверы и несколько громкоговорителей (рис. 4.3).

Проверку НЧ цепей и одновременный контроль прохождения сигнала с использованием внешнего усилителя либо генератора НЧ сигналов необходимо начинать со среднего вывода регулятора громкости. С помощью генератора прямоугольного или синусоидального сигнала можно определить наличие искажений в любом из НЧ стереофонических каналов. Для проверки ВЧ каскадов используйте генератор сигналов, подключая его к ВЧ или ПЧ каскадам. Подавая сигнал от генератора белого шума, можно применять метод контроля прохождения сигнала как в ВЧ, так и НЧ цепях.

4.3. Тюнер с электронной настройкой

Данное устройство используется для настройки на радиовещательную станцию. Для этого необходимо напряжение, поступающее на варикапы тюнера от системы

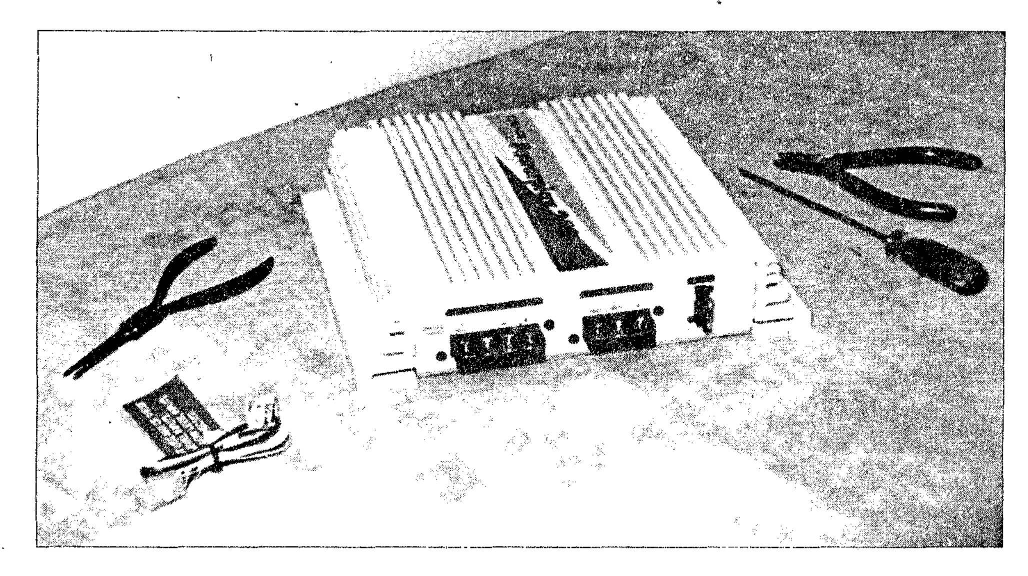


Рис. 4.2. Сверхмощный 250-ваттный усилитель используется для подключения радиоприемника, кассетного магнитофона и проигрывателя компакт-дисков

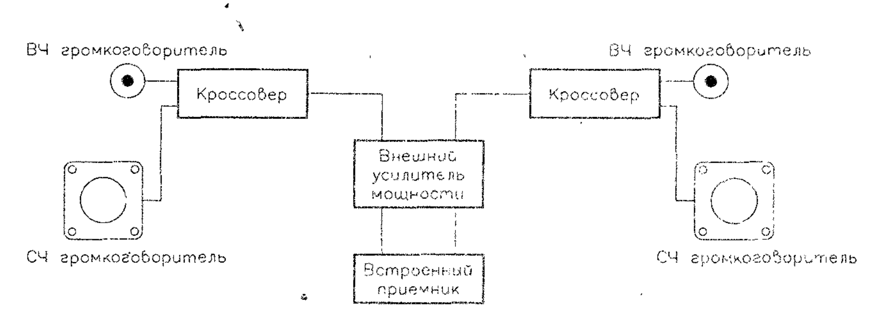


Рис. 4.3. Структурная схема современного автомобильного радиоприемника, включающая дополнительный усилитель мощности и громкоговорители

управления. Проверка значений напряжения на варикапе поможет сразу установить, имеется ли неисправный элемент в системе настройки, каскадах ВЧ, генератора или смесителя (рис. 4.4).

В модели приемника Audiovox AV-215 при настройке на станцию ЧМ диапазона 92,1 МГц значение управляющего напряжения составляет 2,1 В. При настройке приемника на станции с более высокой рабочей частотой это напряжение возрастает. На частотах 88 и 108 МГц напряжение составляет 1,5 и 5,5 В соответственно. В диапазоне с амплитудной модуляцией сигнала, например на частоте 530 кГц,

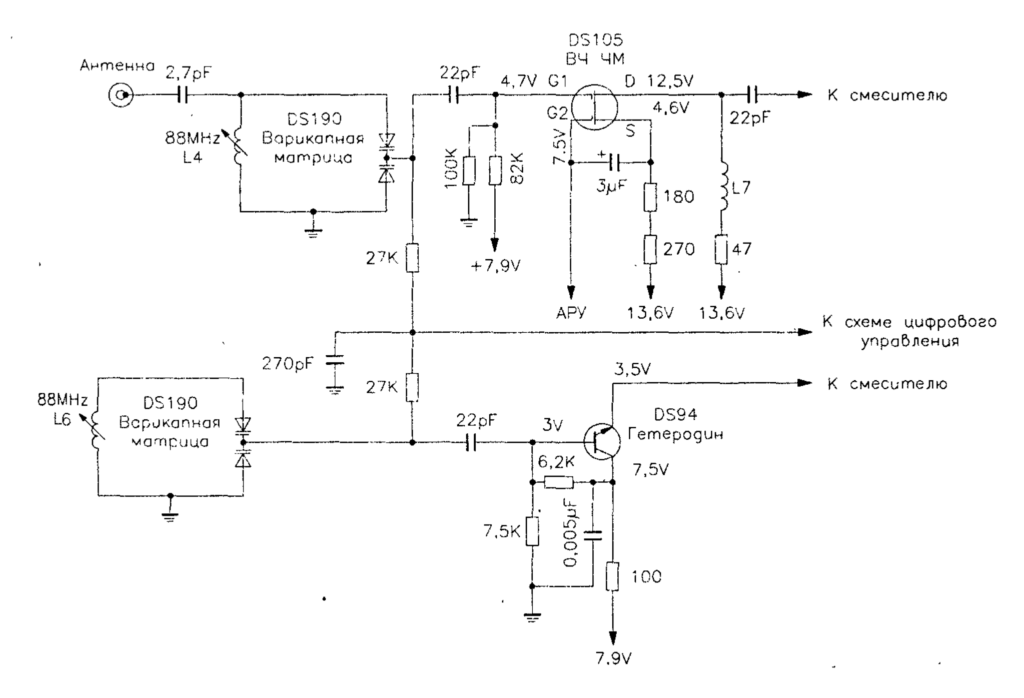


Рис. 4.4. Настройка производится напряжением от системы управления, подаваемым на варикапы тюнера АМ/ЧМ диапазона

напряжение равно 0,99 В, а на частоте 1400 кГц – 5,83 В. Значения напряжений для других моделей автомобильных радиоприемников будут иными.

Если на варикапе или управляющих транзисторах отсутствует напряжение, необходимо проверить центральный процессор системы фазовой автоподстройки частоты (CPU PLL). Нужно измерить напряжение питания (V_{CC}), подаваемое на выводы питания центрального процессора. Если напряжение на варикапе изменяется в требуемых пределах, но приемник не настраивается на станцию, то возможная причина может заключаться в ВЧ входном каскаде, а не в кварцевом резонаторе центрального процессора или цифровых цепях.

4.4. Перегретые элементы

Если автомагнитола не работает, проверьте работоспособность предохранителей. Если подгорел или расплавился питающий соединительный провод к держателю предохранителя и радиоприемнику, в неисправности могут быть «виноваты» выходные транзисторы усилителя мощности. Обычно они находятся на отдельных радиаторах или металлическом каркасе радиоприемника. Выходные транзисторы сверхмощных усилителей расположены на больших теплоотводящих радиаторах, точнее, установлены на металлических массивных фланцевидных конструкциях (рис. 4.5).

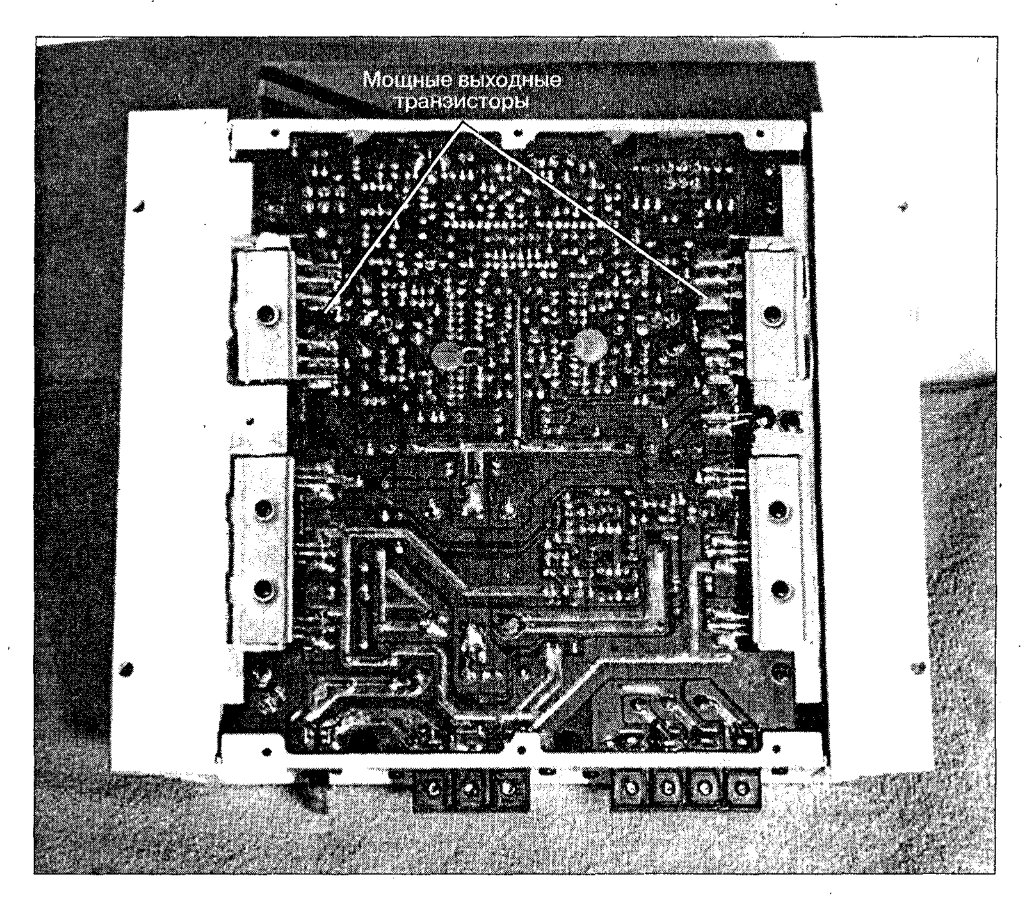


Рис. 4.5. Проверьте выходные транзисторы, из-за которых мог перегореть сетевой предохранитель

Посмотрите, осталась ли целой изолирующая прокладка из слюды, установленная между транзистором и радиатором.

Определите, какой из транзисторов пробит, используя соответствующие методы проверки. Демонтируйте неисправный транзистор из схемы и повторно проверьте его характеристики после этой процедуры. Пока выходные транзисторы демонтированы из схемы, оцените исправность резисторов, задающих смещения, и диодов (не должно быть повышенных токов утечки). Дважды удостоверьтесь в том, что в транзисторах каскадов предварительного усиления с непосредственной связью нет коротких замыканий или обрывов.

Перегретые интегральные микросхемы выходного каскада, до которых невозможно дотронуться рукой, также вызывают перегорание предохранителя. Если в автомагнитоле был установлен предохранитель с заведомо большим номинальным током срабатывания, пробитая выходная ИМС могла привести к выгоранию токопроводящих дорожек печатной платы и проводов питания в жгуте электропроводки.

Очень часто на корпусах перегревшихся выходных микросхем видны серые или белесые подгоревшие отметины. Проверьте все элементы, подключенные к выводам выходной ИМС, на отсутствие закороченных развязывающих конденсаторов или изменений сопротивления элементов схемы (рис. 4.6).

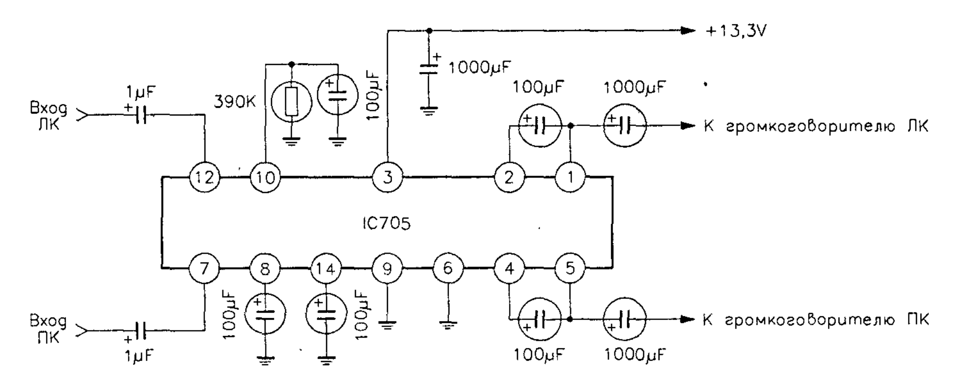


Рис. 4.6. Если выходная интегральная микросхема усилителя мощности сильно перегревается, проверьте в первую очередь все резисторы и конденсаторы

4.5. Постоянно перегорающие предохранители

Если плавкий предохранитель перегорает сразу же после замены, причина неисправности может быть связана с пробоем проходного конденсатора (C213) в цепи питания или диода, защищающего схему от переполюсовки (рис. 4.7).

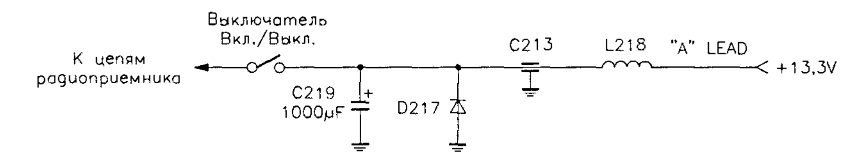


Рис. 4.7. Проверьте на короткое замыкание защитный диод (D217) и проходной конденсатор (C213)

Иногда проходные элементы выходят из строя и закорачивают питание от аккумуляторной батареи на металлический корпус радиоприемника. Проверьте, не пробит ли защитный диод (D217), подключенный к источнику питания. Этот диод установлен в целях безопасности: он предотвращает выход из строя полупроводниковых элементов электронной схемы при неправильной полярности подключения аккумуляторной батареи.

Убедитесь в отсутствии короткого замыкания или повышенных токов утечки в выходной интегральной микросхеме или транзисторах. Закороченный мощный транзистор может вызвать перегорание предохранителя питающей цепи. Снимите большой тяжелый металлический корпус со сверхмощного усилителя. Будьте очень внимательны, если мощные выходные транзисторы привернуты к металлическому корпусу (рис. 4.8).

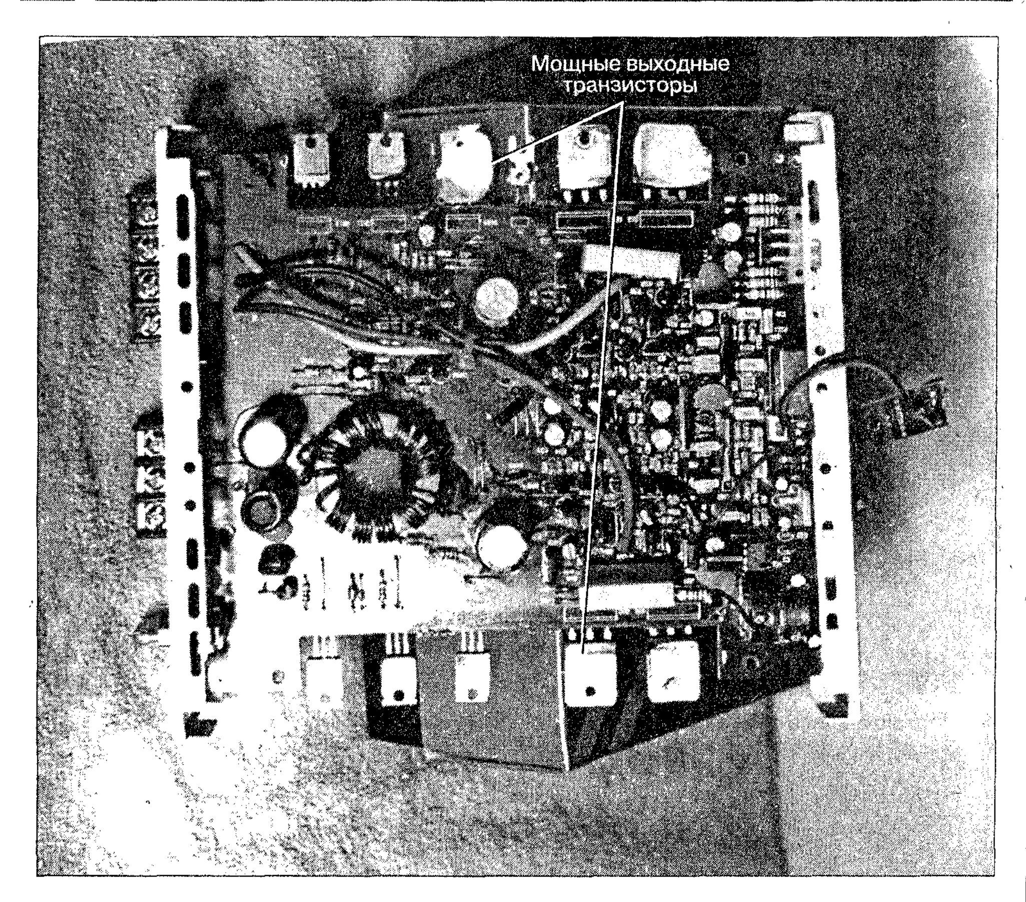


Рис. 4.8. Приворачиваемые к металлическому фланцевому теплоотводящему радиатору мощные выходные транзисторы

Если предохранитель перегорает сразу же после замены, проверьте на отсутствие повышенных утечек каждый транзистор (в том числе все выходные транзисторы) и интегральные микросхемы.

4.6. Типичные неисправности

Одна из типичных неисправностей автомагнитол связана с неработоспособностью выходных транзисторов или интегральных микросхем усилителя мощности. Изношенный регулятор громкости должен быть заменен после нескольких лет эксплуатации. Достаточно часто в магнитоле слышится искаженный, прерывистый или тихий звук, связанный с неисправностью НЧ цепей. Перегорание плавких предохранителей вызывается повышенными токами утечки в выходных каскадах усилителя мощности. Прерывистое звучание при воспроизведении магнитофонной записи может быть связано с обрывом проводов, подключенных к воспроизводящей головке, или с плохим контактом между ними.

Неисправности механического характера в кассетном магнитофоне автомагнитолы связаны в основном со скоростью движения ленты, воспроизведением и выбросом кассеты. Неравномерная скорость движения ленты чаще всего вызвана износом или ослаблением пассика, неисправностью двигателя магнитофона (рис. 4.9).

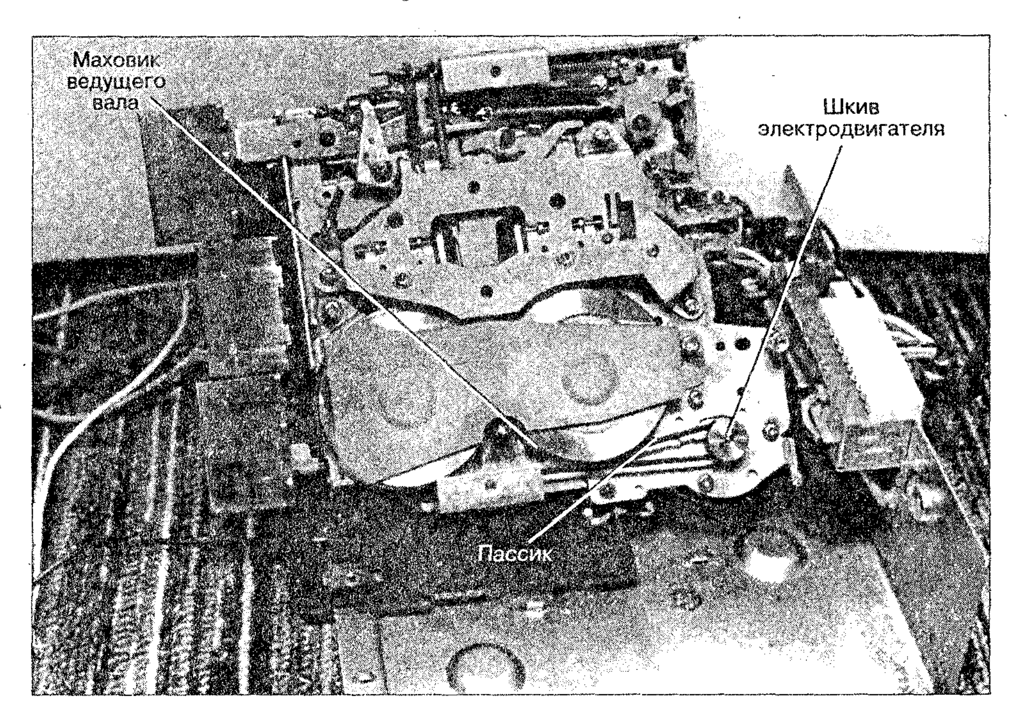


Рис. 4.9. Изношенный пассик или неисправный двигатель вызывают неравномерное движение ленты

Затормозите маховик ведущего вала. Если двигатель перестанет вращаться, значит, пассик в порядке. Замените пассик, если шкив двигателя продолжает вращаться. Если вы слышите скрежет, значит, маховик ведущего вала задевает нижний узел крепления. Установите новый маховик либо демонтируйте прежний и закрепите его в правильном положении, немного приподняв. Используйте эпоксидный клей: наносите его на нижнюю часть ведущего вала и в узел опоры маховика. Перед нанесением клея тщательно очистите всю поверхность соединяемых деталей спиртом и протрите насухо тампоном.

После выполнения ремонтных работ в обязательном порядке прочистите все подвижные части и детали кассетного магнитофона. Используйте спирт и чистую ткань либо специальную очищающую жидкость. Особенно тщательно очистите шкив двигателя, пассик, ведущий вал, прижимной ролик, приемный и подающий узлы (рис. 4.10).

Проверьте скользящие контакты или магнитные выключатели, смонтированные на подающем узле и обеспечивающие работу автостопа. Тщательно очистите вращающуюся поверхность контактного диска и каждый из контактов.

Рис. 4.10. Промойте спиртом и протрите чистой тканью устройство загрузки кассеты и прижимные ролики

4.7. Отсутствует прием в АМ диапазоне

Если прием в ЧМ диапазоне осуществляется нормально, но отсутствует в АМ диапазоне, то неисправный элемент, скорее всего, находится в ВЧ входном блоке АМ тракта (рис. 4.11).

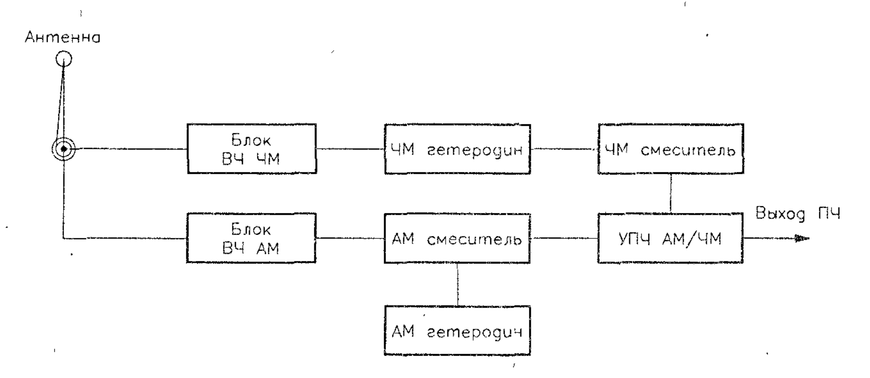


Рис. 4.11. Структурная схема ранних моделей радиоприемников

Найдите местоположение ВЧ транзисторов или интегральных микросхем, которые должны крепиться рядом с катушками индуктивности или контурами с ферритовыми сердечниками. Катушка может располагаться на плате очень близко к ВЧ транзистору. Оцените работоспособность ВЧ цепей и цепей гетеродина, находящихся рядом с основным конденсатором настройки. Поищите варикапы около каждой катушки, если используется тюнер с электронной настройкой.

Если не работает входной ВЧ каскад, то прикосновение положительным щупом прибора к коллекторному выводу ВЧ транзистора может привести к приему какой-нибудь местной радиостанции. Это означает, что смеситель и гетеродин функционируют нормально. Проверьте напряжения на выводах транзисторов или ИМС и элементах цепей смесителя и гетеродина. Начиная с одного и того же злемента схемы, вы можете обнаружить, что АМ и ЧМ блоки находятся в рабочем состоянии. Очистите контакты переключателя диапазонов АМ/ЧМ аэрозольной жидкостью.

ЧМ и АМ тюнеры содержат ВЧ усилитель, гетеродин и смеситель. Однако первый работает в более высоком диапазоне частот (от 88 до 108 МГц). Большая часть неисправностей ЧМ тюнера связана с повышенными токами утечки транзисторов,

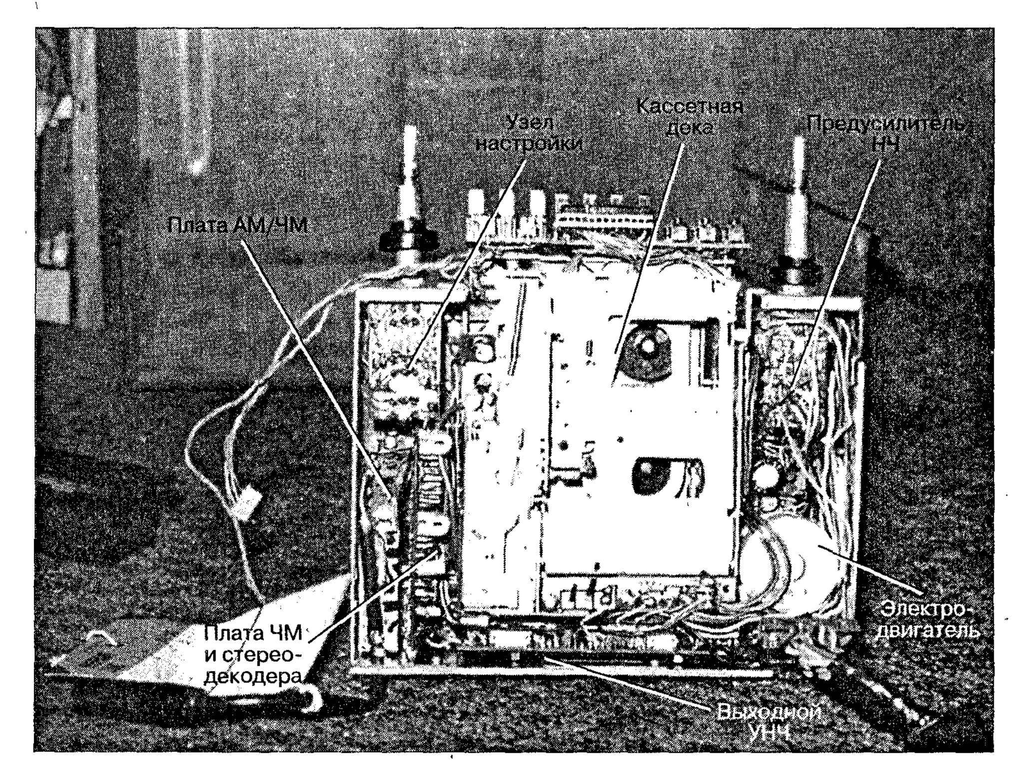


Рис. 4.12. Определите расположение основных блоков радиоприемника на шасси, прежде чем приступать к выполнению контрольных измерений

сгоревшими резисторами смещения и неверно заданным рабочим напряжением. Проверьте все три транзистора в ЧМ блоке (рис. 4.12).

Измерьте критические напряжения и сопротивления в схеме приемника.

Если АМ тюнер радиоприемника работает нормально, то неисправности ЧМ тюнера связаны с его ВЧ усилителем, цепями гетеродина или смесителем. Определите местоположение ВЧ транзистора или интегральной микросхемы в ЧМ тюнере, которые должны находиться рядом с антенным переключателем и небольшими контурными катушками. Катушки ЧМ диапазона содержат только несколько витков медного провода, тогда как катушки АМ диапазона имеют большое количество витков на каркасе или ферритовом сердечнике. Элементы входного ВЧ усилителя могут находиться на печатной плате (рис. 4.13).

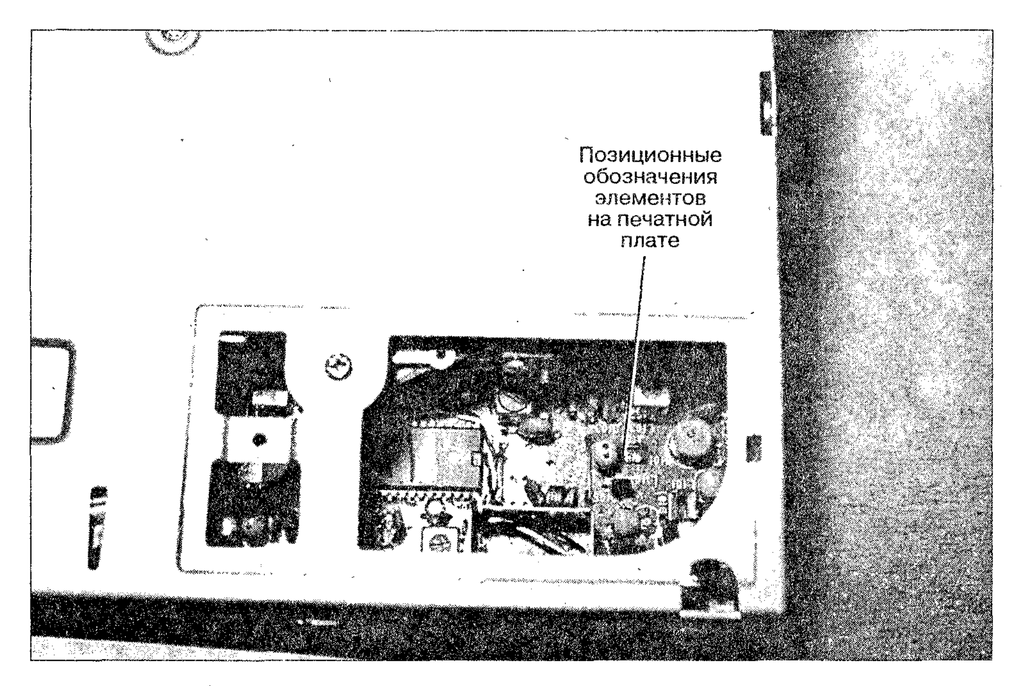


Рис. 4.13. В автомобильном радиоприемнике фирмы Audiovox элементы схемы находятся на печатной плате с маркировкой позиционных обозначений

Громкий высокочастотный шипящий звук при почти максимальном положении регулятора громкости может свидетельствовать о неисправности цепей смесителя или гетеродина. В ряде случаев при подсоединении конца щупа измерительного прибора к коллекторному выводу ВЧ транзистора ЧМ тюнера удается настроиться на местную радиостанцию. Не забудьте проверить переключатель диапазонов АМ/ЧМ.

Найдя неисправный транзистор, замените его. Обратитесь к специальному справочнику универсальных замен полупроводниковых приборов и элементов. Транзисторы, предназначенные для универсальных замен, будут прекрасно работать в АМ/ЧМ и других цепях автомобильного приемника. Сделайте выводы вновь

устанавливаемого транзистора требуемой длины и установите элемент в то же самое место печатной платы. Таким образом удастся избежать ВЧ наводок.

4.8. Недостаточная чувствительность

При очень слабом сигнале как в АМ, так и в ЧМ диапазонах начинайте проверку с антенны и ВЧ цепей. Установите местоположение ВЧ транзистора, связанного с контурными катушками и переключателем диапазонов АМ/ЧМ. Измерьте критические напряжения. Если нет принципиальной схемы автомобильного приемника или невозможно определить марку транзистора, постарайтесь подобрать необходимый для замены транзистор по рабочим напряжениям. Также используйте руководство к справочнику универсальных замен.

Определите тип транзистора. Если радиоприемник был изготовлен достаточно недавно, скорее всего, вы имеете дело с транзистором n–p–n типа. Если измеряемое на коллекторном выводе напряжение положительно, а эмиттерный вывод подключен к общему проводу, перед вами действительно транзистор n–p–n типа.

Неправильное напряжение источника питания, подаваемое в АМ и ЧМ цепи, также может стать причиной очень слабого сигнала принимаемой станции. При низком значении питающего напряжения определите местоположение стабилитронов и развязывающих резисторов. Как правило, для стабилизации напряжения используется стабилитрон или транзистор. Неисправный стабилизатор напряжения не обеспечивает подачи в схему нормального питающего напряжения (рис. 4.14).

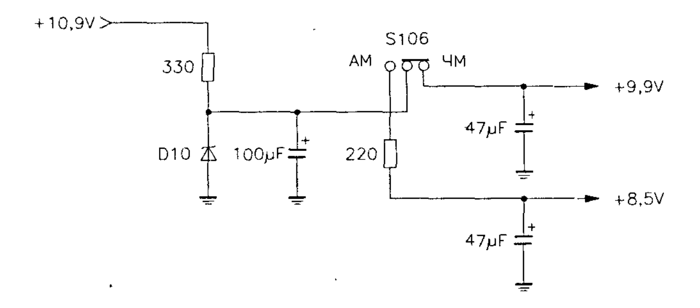


Рис. 4.14. Высокие токи утечки стабилитрона D10 привели к пониженному напряжению питания и слабому сигналу принимаемой радиостанции

При слабом сигнале ЧМ станции проверьте, не загрязнен ли переключатель диапазонов. Также тщательно проверьте целостность ферритовых сердечников. Неустойчивый прием радиостанций в АМ и ЧМ диапазонах может быть связан с обычным загрязнением контактов переключателя диапазонов АМ/ЧМ.

4.9. Неустойчивый прием: причина в тюнере

Сначала постарайтесь определить место нерегулярно проявляющейся неисправности: это может быть НЧ тракт или ВЧ блок. Для этого подключите внешний усилитель к верхнему выводу регулятора громкости. Сведите громкость к минимуму. Постарайтесь определить, уменьшается или прекращается прием входного

сигнала радиоприемника. Если неисправность проявилась в ВЧ блоке радиоприемника, найдите соответствующий каскад. Те же действия справедливы и в том случае, если неисправность обнаружена в НЧ блоке.

Если наблюдается прерывающийся прием в АМ/ЧМ диапазонах, а запись на кассете воспроизводится нормально, значит, неисправный элемент находится на участке между переключателем режимов работы и УПЧ, общим для АМ и ЧМ диапазонов. Как правило, если периодические сбои наблюдаются при функционировании радиоприемника в АМ и ЧМ диапазонах и при работе магнитофона, дефект следует искать в НЧ тракте. Если нерегулярно проявляющаяся неисправность дает о себе знать, когда радиоприемник работает только в АМ и ЧМ диапазонах, дефектный элемент схемы находится либо в цепях УПЧ, либо в источнике питания (рис. 4.15).

Осуществляя проверку, не пропустите обрыв или ненадежный контакт в месте подключения приемника к внешней антенне.

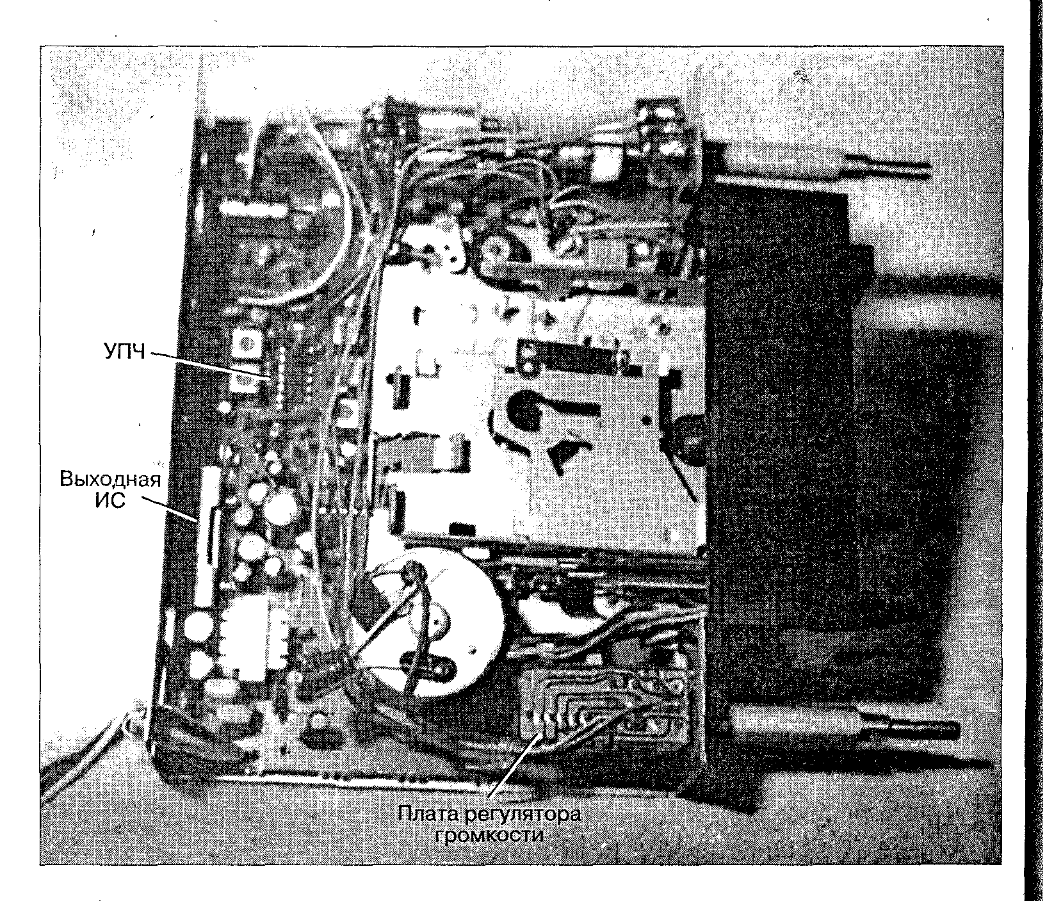


Рис. 4.15. Найдите в схеме контуры УПЧ и проверьте цифровым тестером напряжение питания, подаваемое в эти цепи

Прерывистый, неустойчивый прием радиостанций может возникать из-за плохо пропаянных соединений, трещин в печатной плате, неисправных транзисторов или ИМС, некачественной пайки выводов или контактных площадок, плохого контакта в антенном разъеме, дефекта антенного разъема либо непостоянного напряжения питания, подаваемого на тюнер. Причиной подобного рода неисправности также является загрязнение или износ контактных дорожек регулятора громкости.

4.10. Элементы поверхностного монтажа

У последних моделей проигрывателей компакт-дисков и магнитофонов в схеме могут быть как стандартные, так и предназначенные для поверхностного монтажа

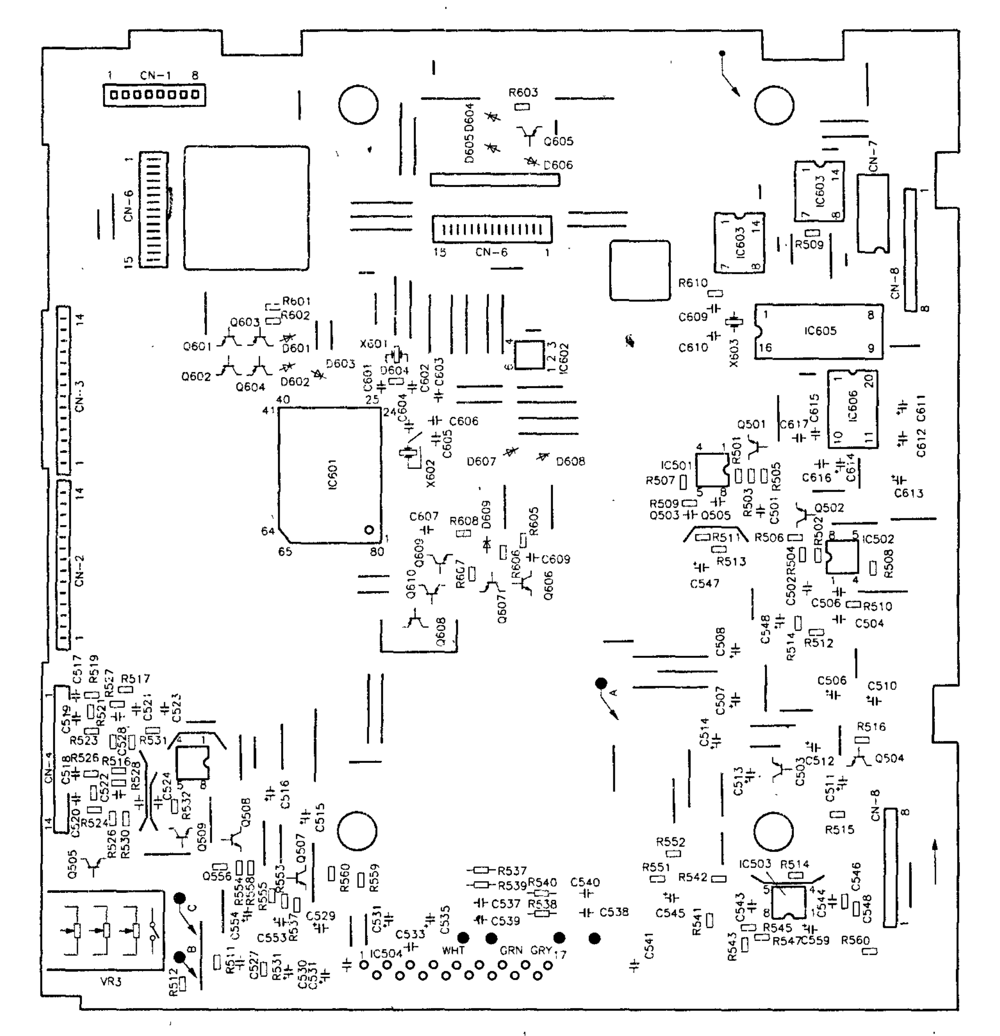


Рис. 4.16. Элементы поверхностного монтажа в автомобильном радиоприемнике фирмы Radio Shack

элементы. Детали для поверхностного монтажа могут монтироваться на одной стороне печатной платы, тогда как стандартные элементы крепятся с противоположной стороны. Несколько типов плат включено в состав кассетного магнитофона/тюнера (рис. 4.16).

Обратите внимание на сверхтонкие токопроводящие дорожки печатной платы, которыми процессор поверхностного монтажа соединяется с остальными элементами схемы.

Транзисторы для поверхностного монтажа и элементы ИМС используются в низкочастотных и высокочастотных узлах. Кроме того, во многих схемах применяются диоды, конденсаторы и резисторы. Обратите внимание на то, что диоды в корпусе с тремя выводами могут иметь только два активных вывода, а у транзисторов с тремя выводами допустимо различное расположение выводов базы, эмиттера и коллектора (рис. 4.17).

Силовые выходные интегральные микросхемы должны быть установлены на массивных радиаторах.

Ключевые транзисторы монтируются как в НЧ предусилителе, так и в схемах управления механизмами (приводом) и системой управления. Ключевой транзистор может иметь внутренний встроенный резистор базовой цепи, а также дополнительный резистор смещения, установленный между выводами базы и эмиттера (рис. 4.18).

Когда такие ключевые транзисторы проверяются особым прибором либо цифровым тестером с использованием функции проверки диодов, сопротивление базового вывода будет больше, чем в обычных приборах. Некоторые цифровые тестеры вообще показывают обрыв перехода такого транзистора. Точно так же будут отличаться результаты измерения между базовым и эмиттерным выводами, если между базой и эмиттером есть встроенный резистор. Поэтому, прежде чем забраковать подозреваемый в повышенных утечках транзистор, имеющий низкие значения сопротивления база–эмиттер, сравните результаты измерений с аналогичными результатами, полученными от однотипного ключевого транзистора.

4.11. Тихий звук

Причиной недостаточно громкого звучания в автомагнитоле может быть любой элемент схемы НЧ тракта. Оцените работу правого и левого каналов. Если тихий звук наблюдается сразу в двух каналах, проверьте правильность напряжения питания, подаваемого на общую для каналов НЧ выходную интегральную микросхему. Причиной слабого звука также бывает обрыв соединения с общим проводом регулятора громкости. Если проверка показала, что звуковой сигнал нормальной амплитуды имеется на верхнем выводе регулятора громкости, но отсутствует на среднем, значит, регулятор неисправен (рис. 4.19).

Чаще всего слабый звук связан с неисправностями транзисторов, ИМС, а также развязывающих и разделительных конденсаторов. Если в отличие от правого канала звук, слышимый в левом, очень слаб, следует определить неисправный каскад с помощью внешнего усилителя. Переходите от базового вывода одного транзистора

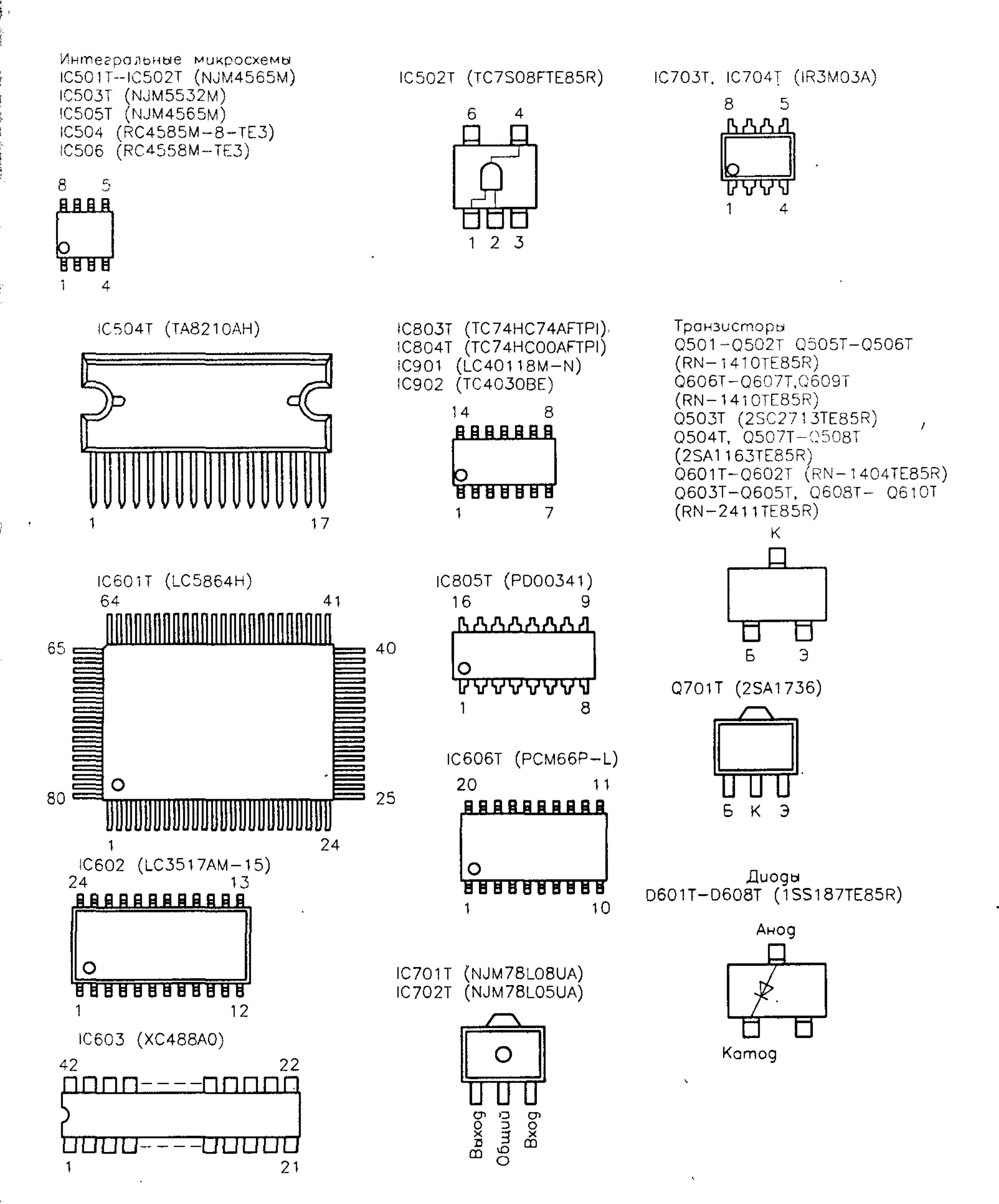


Рис. 4.17. Варианты расположения выводов транзисторов, резисторов, диодов и интегральных микросхем (радиоприемник Radio Shack)

к базовому выводу другого либо с входных выводов ИМС к выходным, стараясь найти каскад, в котором происходит ослабление звука. После того как подозрительный элемент схемы обнаружен, измерьте критические напряжения и сопротивления.

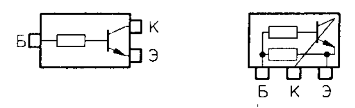


Рис. 4.18. Ключевой транзистор имеет резисторы в цепях базы и эмиттера, смонтированные внутри корпуса

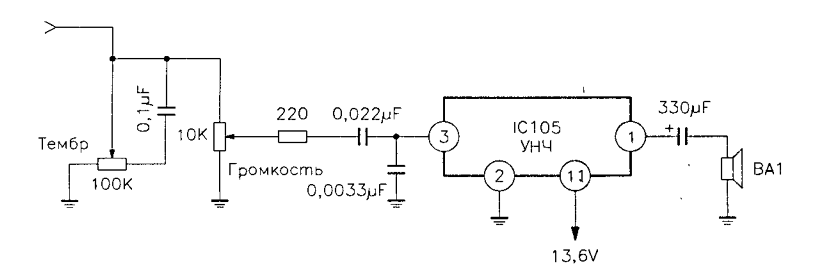


Рис. 4.19. Проверьте исправность регулятора громкости, подключая внешний усилитель к среднему и верхнему выводам

При слабом или искаженном сигнале сразу начинайте проверку НЧ выходных транзисторов или интегральных микросхем. Посмотрите, не сильно ли разогреваются транзисторы или микросхемы. В двухтактных выходных транзисторных схемах достаточно часто один транзистор оказывается пробитым, а во втором имеется обрыв. Короткое замыкание или обрыв транзистора предварительного усиления может приводить к слабому звучанию и сильным искажениям при приеме музыкальных программ. Не исключено, что причиной дефекта станет пересыхание электролитического конденсатора и снижение его емкости, особенно если она составит 1 или 3 мкФ.

4.12. Искажение звука

Причины данного дефекта зачастую связаны с входными и выходными цепями. Обрыв НЧ транзистора или цепи транзистора предварительного усиления может привести к слабому приему или искажениям звука. Треск и искажения звука обычно являются следствием неисправности выходной ИМС или транзистора. Если после нескольких минут работы приемника в трансляции передачи появились значительные помехи, следует предположить, что перегрелся транзистор. Также возможен перегрев какого-нибудь элемента цепи, соединенного с выходной интегральной микросхемой (рис. 4.20).

Если искажения наблюдаются только в левом канале, проверьте прохождение сигнала по нему. Посмотрите, нет ли искажений на регуляторе громкости. Проверьте, используя внешний усилитель, прохождение сигнала по всему НЧ каналу, стараясь определить неисправный каскад. Подача синусоидального или прямоугольного сигнала и использование осциллографа в качестве индикатора помогут выявить каскад, в котором происходит искажение.

Отклонение значений напряжения питания на транзисторе или интегральной микросхеме может вызываться неисправностью стабилитрона или транзисторного

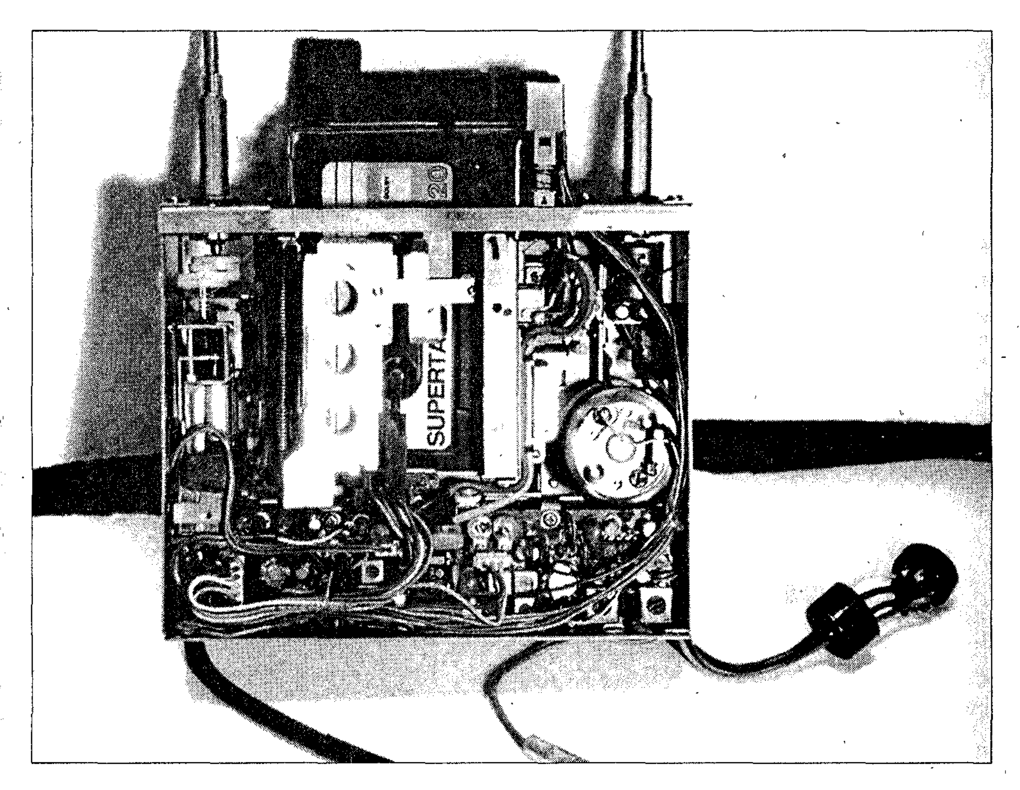


Рис. 4.20. Перегревшиеся выходные транзисторы или диоды могут повредить провод, подающий питание от аккумулятора к автомагнитоле

стабилизатора напряжения. Не пропустите закороченный или с повышенными токами утечки шунтирующий конденсатор либо развязывающий электролитический конденсатор с утечками, которые могут привести к пониженным значениям напряжения и к искажениям. Перегревшиеся или раскаленные выходные интегральные микросхемы всегда являются причиной значительных искажений. Если дефект обнаруживается сразу в двух каналах, следует предположить неисправность общей для двух каналов выходной ИМС.

4.13. Не работает левый канал

Причину, по которой не работает один из каналов, следует начинать искать с громкоговорителя или регулятора громкости. Проверьте прохождение НЧ сигнала от одного каскада к другому при помощи осциллографа или внешнего усилителя.

Полная неработоспособность канала может вызываться обрывом транзисторов, ИМС или разделительных конденсаторов. Проверьте на наличие обрыва и громкоговоритель. Если не работают все громкоговорители левого канала, необходимо проверять цепи усилителя.

Если полностью отсутствует шипение, быстро поверните несколько раз регулятор громкости, стараясь определить, работают ли НЧ цепи, находящиеся за регулятором громкости. Если приемник несколько минут работает нормально, затем появляется шум, а потом все пропадает, проверьте на обрыв НЧ транзистор, транзистор схемы предварительного усиления либо интегральную микросхему. Не забудьте посмотреть, нет ли утечек в развязывающем конденсаторе и цепи питания предварительных каскадов. Проверьте выходную ИМС, если в обоих каналах слышится только фоновый шум (рис. 4.21).

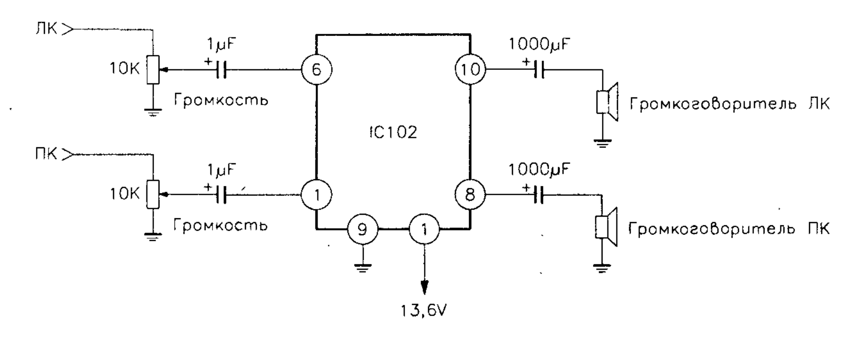


Рис. 4.21. Проверьте ИМС IC102, если в двух каналах слышен фоновый шум

При полной неработоспособности схемы посмотрите, нет ли в схеме закороченного или пробитого шунтирующего конденсатора, подключенного к выходной микросхеме. Когда отсутствует звук и периодически перегорает предохранитель, проверьте, нет ли повышенных токов утечки в выходной ИМС или транзисторе.

4.14. Периодически пропадающий звук

Если радиоприемник, проработав некоторое время и прогревшись, вдруг перестает функционировать, следует искать неисправность, связанную с повышенными токами утечки в интегральной микросхеме источника питания. Чересчур изношенный регулятор громкости может вызвать прекращение звука. Закороченный резистор громкости звука также способен вызывать перебои в звучании. Обрыв выводов разделительного конденсатора либо внутренний микроразрыв (то проявляющийся, то исчезающий) может вызывать прерывистое звучание. Некачественно выполненное соединение печатной платы, подсоединительных проводов, разъемов громкоговорителя также является причиной описываемой неисправности.

Попытайтесь обнаружить причину неисправности в левом или правом канале. Для того чтобы установить, где именно имеется дефект, используйте внешний усилитель, подключаемый к регулятору громкости одного и другого канала. Иногда, контролируя прохождение сигнала, вы касаетесь щупом измерительного прибора вывода транзистора и звук неожиданно восстанавливается. Необходимо очень внимательно проверять один каскад за другим, чтобы определить причину прерывистого звука.

Если звук неустойчив сразу в двух каналах, причина неисправности может крыться в сдвоенной выходной НЧ интегральной микросхеме. Если она оказалась исправной, проверьте возможные изменения рабочих напряжений в низковольтном источнике питания. Убедитесь в том, что цела звуковая катушка громкоговорителя. Причиной прерывистого звучания зачастую является плохой контакт в соединительных проводах и кабелях громкоговорителя. Проверьте все громкоговорители на наличие/отсутствие обрывов и плохого контакта подсоединительных кабелей или проводов в местах их подключения (рис. 4.22).

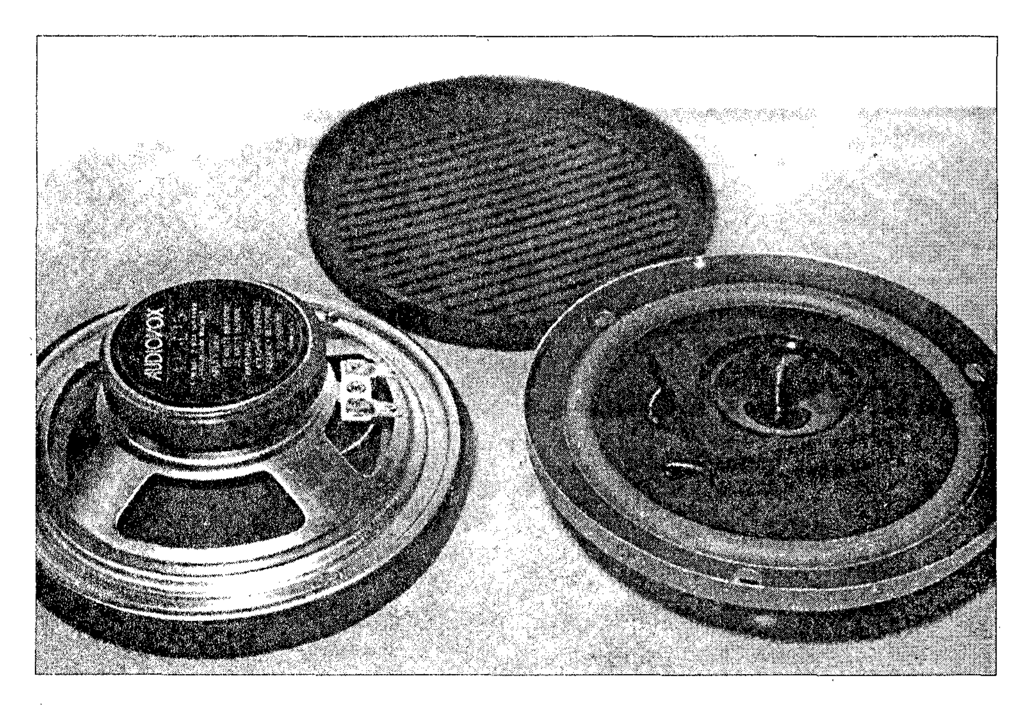


Рис. 4.22. При прерывистом звуке убедитесь в надежности всех соединений громкоговорителя и звуковой катушки

4.15. Неисправности громкоговорителя

Искажения или фон в автомобильных громкоговорителях может быть следствием неблагоприятных (экстремальных) воздействий окружающей среды. Диффузор громкоговорителя начинает перекашиваться, и звуковую катушку заклинивает в магнитном зазоре. Грязь и пыль, набившиеся в диффузор громкоговорителя, могут вызвать искажение звука или посторонние шумы при его воспроизведении. Громкоговорители, смонтированные на лицевой приборной панели («торпеде») или задней панели, зачастую перекашиваются, из-за чего звук воспроизводится с посторонними шумами или помехами. Диффузор громкоговорителя порой имеет мелкие отверстия или оказывается разорванным (рис. 4.23). Это приводит к «дрожанию» воспроизводимого звука.

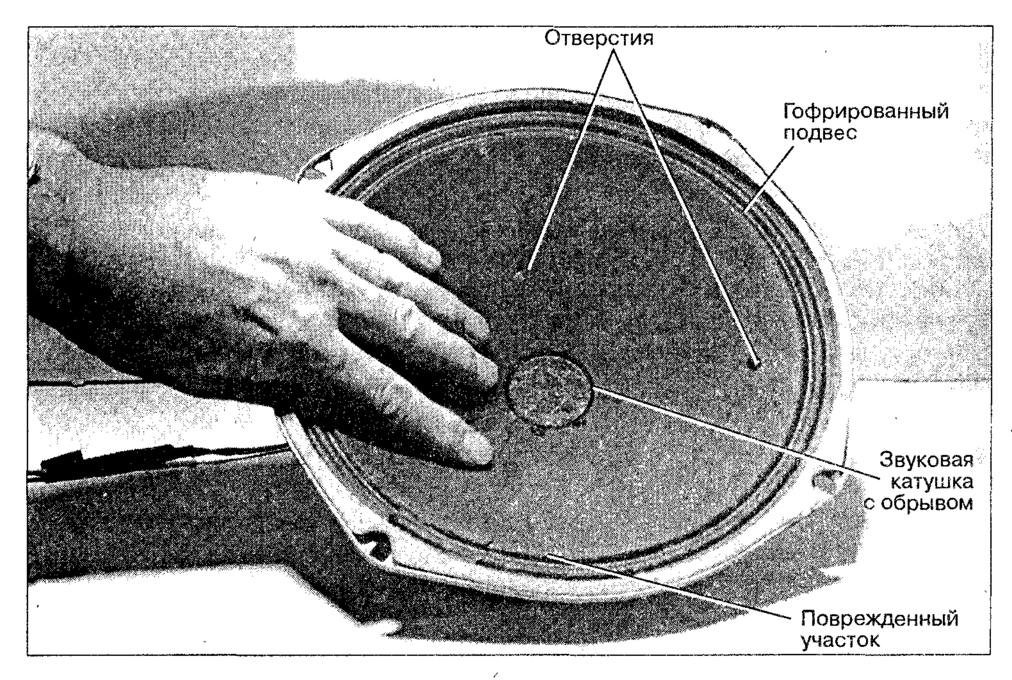


Рис. 4.23. Проверяйте громкоговоритель на отсутствие отверстий и прочих повреждений диффузора, перекосов звуковой катушки и обрыва проводов, подключенных к звуковой катушке

Прерывистая работа громкоговорителя может вызываться слишком высоким уровнем мощности, поданным на него, что приводит к повреждению звуковой катушки. Иногда гибкий подводящий провод, который припаян к звуковой катушке, обрывается, и тогда возникает прерывистое звучание. Самым простым способом проверки может быть такой: демонтируйте громкоговоритель с места крепления, подключите к нему провода, слегка нажмите пальцами на конус диффузора. Попробуйте подвигать его взад и вперед, если звук то появляется, то пропадает. Если громкоговоритель неисправен, необходимо заменить его. При прерывистом звучании громкоговорителя обязательно проверьте его выводы и соединительные провода. Попробуйте подсоединить другой громкоговоритель, чтобы проверить целостность проводов, используемых для подключения, или качество контакта.

Поскольку в современных автомобильных аудиосистемах используется как минимум четыре громкоговорителя, то и вероятность неисправности, связанной с этими устройствами, возрастает ровно в четыре раза (рис. 4.24).

Звуковая катушка может оказаться сгоревшей или сорванной с места крепления на диффузоре громкоговорителя при подаче слишком большого уровня сигнала. Большая часть рассматриваемых устройств, повреждения которых вызваны слишком высокой громкостью, – это громкоговорители для воспроизведения низших звуковых частот. Проверку подозрительного неисправного громкоговорителя следует проводить, используя низкоомный предел измерений омметра. Для

замены неисправного устройства используйте стандартные типы электродинамических громкоговорителей, которые имеют аналогичные значения мощности, магнитную систему и установочные размеры.

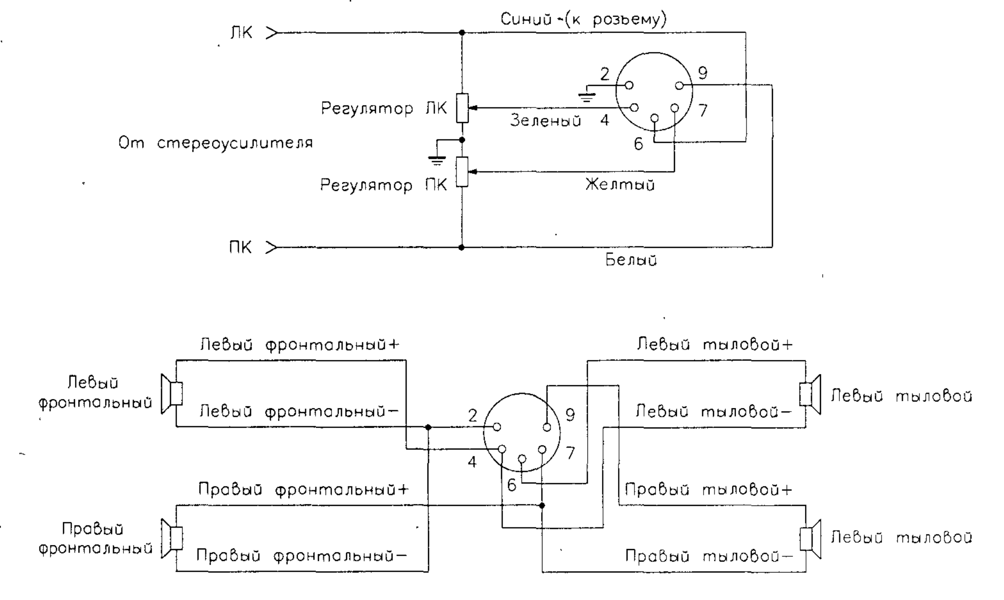


Рис. 4.24. В принципиальную схему подключения громкоговорителей могут входить системы управления регуляторами уровня сигнала, жгуты проводов, а также два или более электродинамических громкоговорителя

4.16. Помехи при радиоприеме

При возникновении щелчков или потрескиваний проверьте выходные транзисторы и ИМС. Если в громкоговорителе слышны такие помехи, а звук во всех диапазонах отсутствует, неисправность, вероятнее всего, кроется в выходной микросхеме. Иногда при настройке на передающую станцию или при первоначальном включении приемника шумящая выходная интегральная микросхема вызывает потрескивающие звуки. Низкие шипящие звуки могут быть связаны с шумящими транзисторами или ИМС.

Рокот в любом канале, возникающий из-за самовозбуждения НЧ каскада, может являться следствием неисправности выходной интегральной микросхемы усилителя мощности. Если вы слышите очень сильный рокочущий звук при полностью выведенном регуляторе громкости, неисправна выходная сдвоенная микросхема. Звук, напоминающий чириканье, может быть вызван обрывом разделительного конденсатора громкоговорителя. Возникновение рокота и жужжания зачастую обусловлено плохим контактом с общим проводом выходных цепей или выходной ИМС, установленной на теплоотводящем радиаторе. При возникновении помех вроде «микрофонного шума» проверьте первый НЧ транзистор.

Если в громкоговорителях прослушивается только один фон, необходимо проверить большие конденсаторы фильтра или выходную ИМС. Повышенный фон в громкоговорителях могут вызывать перегретые транзисторы или элементы выходной микросхемы. Низкочастотная (негромкая) наводка в большинстве случаев связана с неисправным развязывающим конденсатором в цепях предварительного усиления. Неправильно выполненное заземление регулятора громкости или входных НЧ цепей также вызывает вышеупомянутый дефект и гудение с перекрестными искажениями. При повышенном уровне помех проверьте исправность регулятора громкости (рис. 4.25).

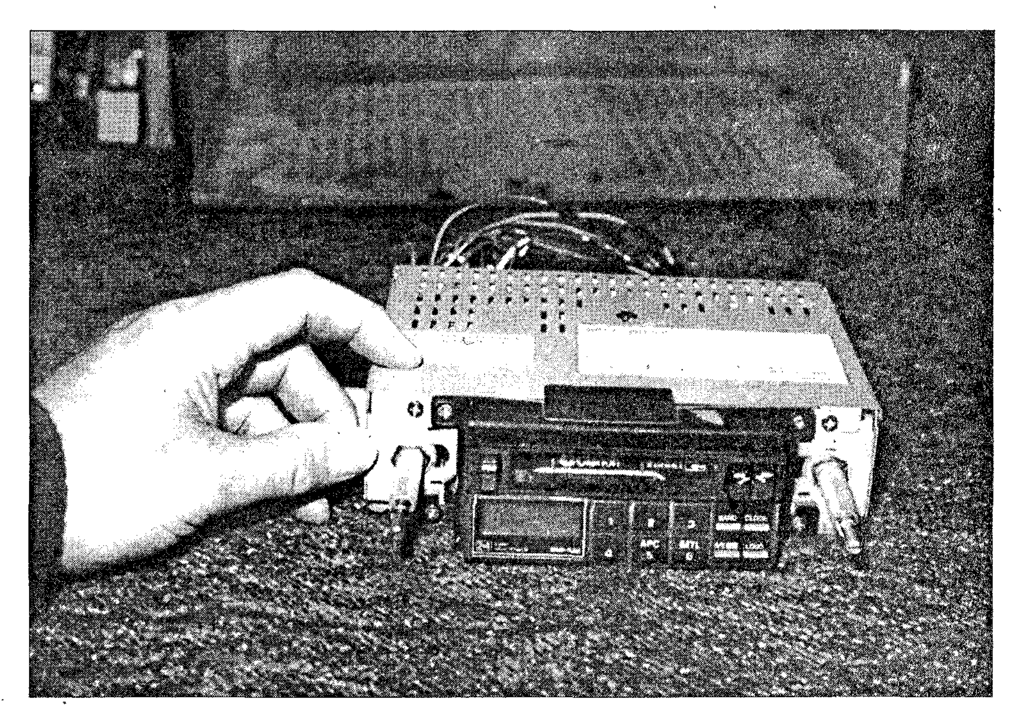


Рис. 4.25. Если неустойчивость звучания или повышенный шум не удается устранить, промойте контактную дорожку чистящими средствами или замените регулятор громкости

Чтобы определить, является ли гудение или шум следствием неисправности НЧ или ВЧ каскадов, уменьшите громкость до минимума. Если вы слышите громкие «завывания», проверьте, не раскалилась ли докрасна выходная интегральная микросхема. Зашунтируйте конденсаторы сетевого фильтра при сильных или высокотональных шумах. Если при настройке на станцию прослушиваются какие-то визги, проверьте небольшой разделительный конденсатор между предварительным и оконечным каскадами. Если вы слышите звук, напоминающий пронзительный визг, после того как радиоприемник прогрелся, посмотрите, закреплены ли экраны и не потеряны ли винты, крепящие интегральные микросхемы.

4.17. Шум от элементов, расположенных вне схемы

Обратите внимание на помехи, возникающие при работе двигателя и улавливаемые приемной антенной автомобиля при ее плохом заземлении. Вытащите антенный штекер и проверьте, исчез ли шум. Оборванный или имеющий контакт с массой входной кабель либо влага, попавшая внутрь входного кабеля или антенного разъема, могут привести к неустойчивому, прерывистому приему или к повышенному уровню помех от работающего двигателя (рис. 4.26).

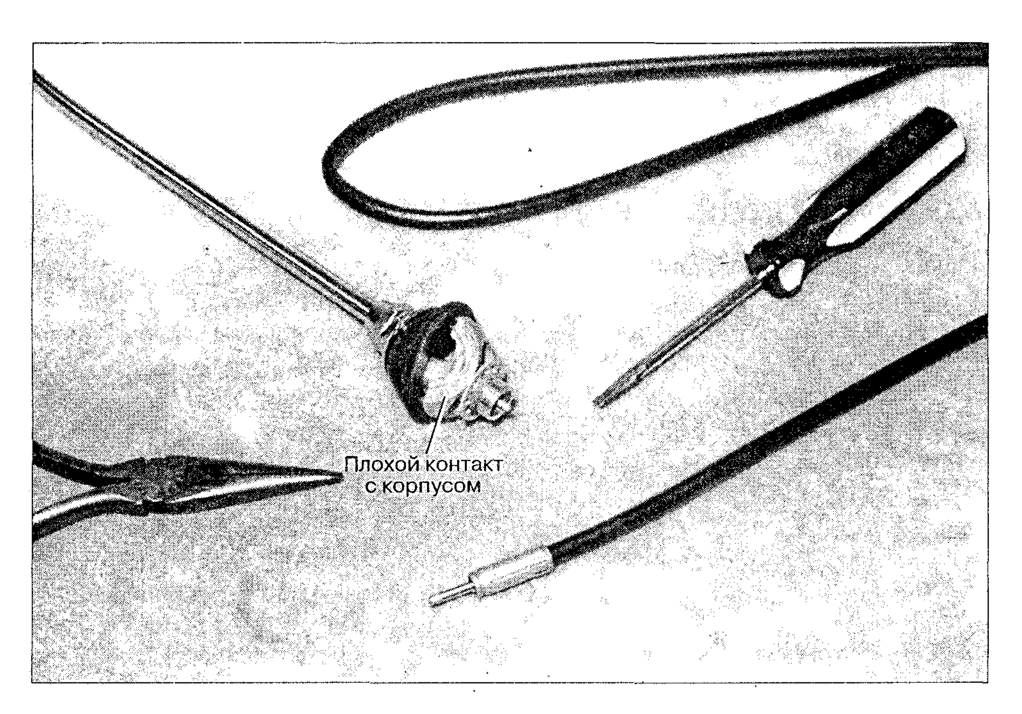


Рис. 4.26. Отсутствие надлежащего заземления антенны радиоприемника может привести к сильным наводкам от работающего двигателя автомобиля

4.18. Стопка печатных плат

Помимо основной печатной платы в автомагнитоле могут быть НЧ плата, плата управления громкостью, ВЧ и плата ЧМ стереодекодера. До некоторых из них нелегко добраться. Порой создается впечатление, что неисправный элемент всегда находится на самой труднодоступной плате. Достаточно часто для демонтажа платы приходится отворачивать большое количество винтов и использовать паяльник (рис. 4.27).

Перед тем как демонтировать печатную плату, используйте все методы проверки, возможные без этой непростой операции. Будьте абсолютно уверены, что неисправный элемент находится именно на той плате, которую пришлось-таки

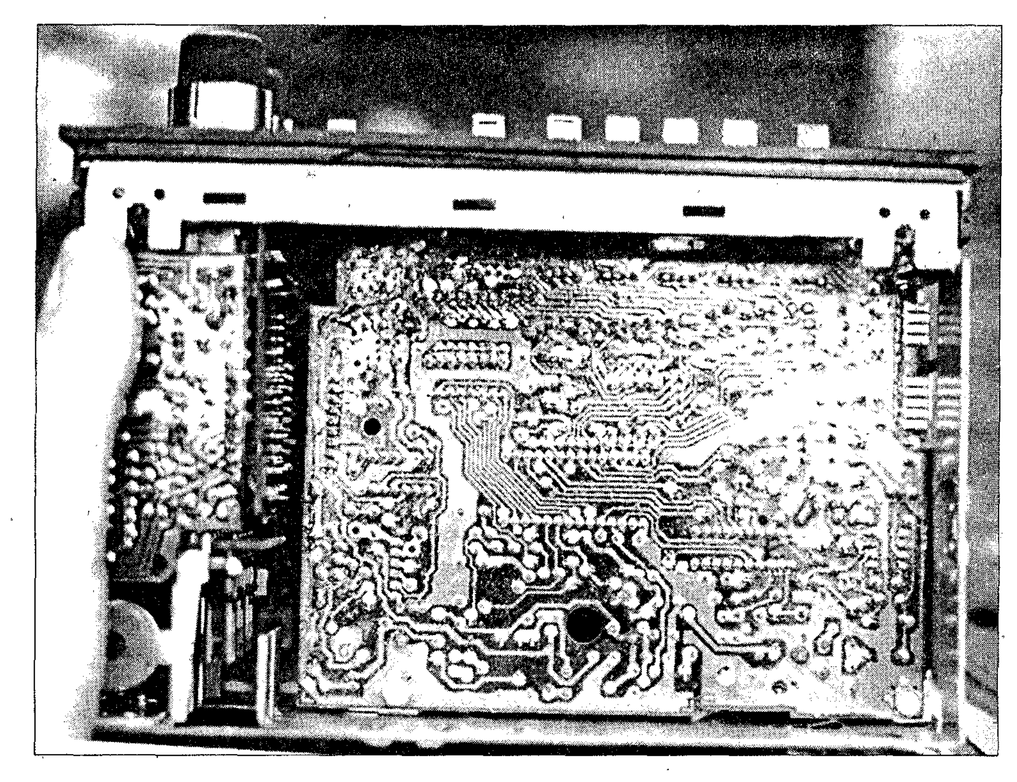


Рис. 4.27. Прежде чем демонтировать печатную плату, тщательно проверьте, не находится ли неисправный элемент схемы именно на ней

демонтировать. Помните, что при демонтаже чаще всего приходится отсоединять массу проводников. Пометьте и запишите место подсоединения каждого проводника.

4.19. Вне печатной платы

Довольно много проблем возникает в элементах схемы, расположенных на металлических элементах корпуса вне печатной платы. Часто вместо поиска неисправных элементов в схеме приемника необходимо выяснить причины помех, возникающих при работе двигателя или связанных с антенными дефектами. Прерывистый или шумный звук в громкоговорителях автомагнитол может являться следствием заторможенного перемещения звуковой катушки, обрыва в подводящих к катушке проводах. Для проверки необходимо просто подключить другой громкоговоритель.

Плохой контакт или обрыв в жгуте проводов зачастую приводит к нестабильной работе магнитолы. При следах явного перегрева изоляции подводящих проводов необходимо проверить, нет ли короткого замыкания в выходном транзисторе или

ИМС. Посмотрите, имеют ли установленные плавкие предохранители необходимое значение номинального тока и нет ли на них «жучка» в виде намотанной фольги.

4.20. Принципиальная схема подключения автомагнитолы

Целый жгут проводов соединяет автомагнитолу с системой зажигания автомобиля, блоком предохранителей и несколькими громкоговорителями. Как правило, эти провода подключаются к разъему на задней панели автомагнитолы. Когда несколько видов оборудования (кассетный магнитофон/тюнер, автомобильный приемник/кассетный магнитофон, напольный автоматический проигрыватель компакт-дисков) подсоединяется одновременно, используют ряд наборов проводов и разъемов.

Аудиомагнитофон/тюнер или аудиомагнитофон/автомобильный приемник с функцией проигрывания компакт-дисков управляет работой автоматического проигрывателя компакт-дисков. При этом используется основной жгут проводов автомобиля. Линейный выход проигрывателя компакт-дисков подсоединен к линейному входу кассетного магнитофона/тюнера. Провода питания как кассетного магнитофона/тюнера, так и проигрывателя компакт-дисков должны подключаться к аккумуляторной батарее с напряжением 13,3 В. Если проигрыватель компакт-дисков имеет собственные выходные стереофонические каскады усиления мощности, то они должны подключаться к громкоговорителям (рис. 4.28).

Если ни один из блоков подключаемого оборудования не имеет собственного выходного усилителя мощности, кассетный магнитофон/автомобильный радиоприемник подключается к внешнему усилителю мощности и громкоговорителям.

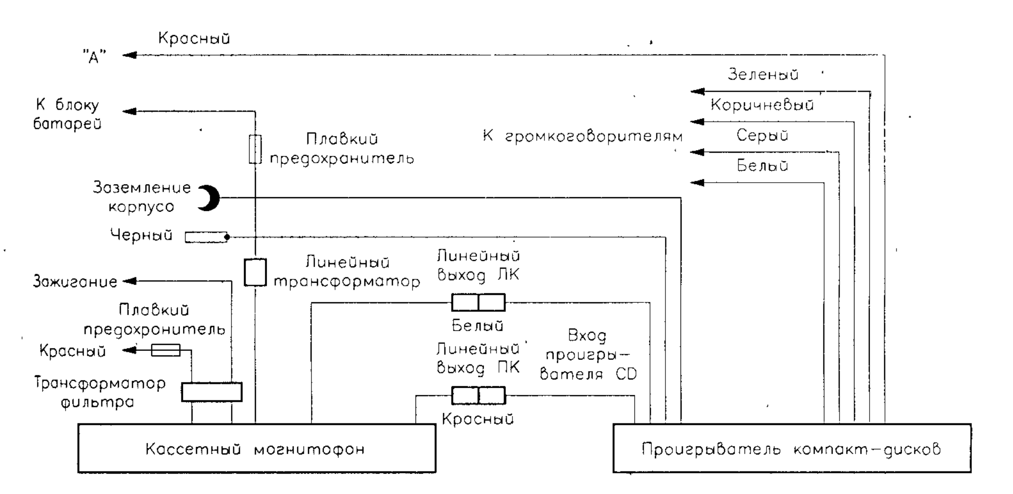


Рис. 4.28. Схема подсоединения проводов кассетного магнитофона/автомобильного приемника и проигрывателя компакт-дисков к системе зажигания, аккумуляторной батарее и громкоговорителям

4.21. Характерные неисправности

Ниже приводится описание типичных неисправностей автомагнитол, с помощью которого удастся установить причину дефекта и «ответственный» элемент. Методы проверки и нахождения неисправного элемента даются для каждого конкретного случая; также рассматриваются приемы выполнения работы по устранению различных неисправностей.

4.21.1. Отсутствует прием в АМ или ЧМ диапазонах

Выявление неисправного узла. Ищите какую-нибудь общую для АМ и ЧМ узлов причину неисправности, например переключатель диапазонов АМ/ЧМ, антенну либо низковольтный источник питания.

Определение местоположения. Переключатель диапазонов АМ/ЧМ должен находиться на лицевой панели. Найдите провода, ведущие к гипотетически неисправному диоду или транзистору.

Устранение неисправности. Попробуйте заменить антенну радиоприемника, пока он находится в автомобиле. Для этого вставьте кусок провода в антенное гнездо и выведите его за окно. Распылите очищающую жидкость на переключатель диапазонов АМ/ЧМ. Если напряжение источника питания низкое, проверьте исправность стабилитрона (на нем не должно быть высоких токов утечки), транзисторный стабилизатор напряжений или конденсаторы фильтра (рис. 4.29).

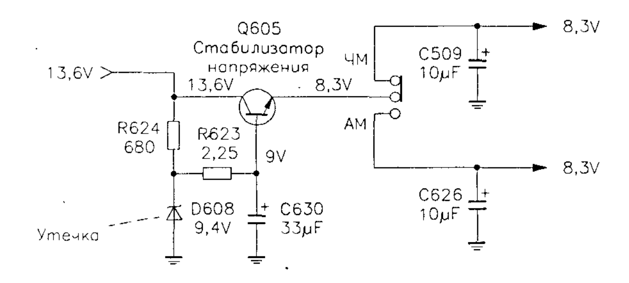


Рис. 4.29. Стабилизатор напряжения для питания узлов ЧМ диапазона автомагнитолы

4.21.2. Недостаточная чувствительность

Выявление неисправного узла. Если слабый прием радиостанций возможен в АМ диапазоне, скорее всего, причиной неисправности является обрыв в ВЧ усилителе или преобразователе.

Определение местоположения. Найдите антенный ввод. Транзисторы ВЧ усилителя и преобразователя должны быть расположены поблизости.

Устранение неисправности. Измерьте критические значения напряжений на ВЧ транзисторе и транзисторе преобразователя или элементах, подключенных к ИМС. ВЧ транзистор или транзистор преобразователя, имеющие повышенные токи утечки, могут вызвать неисправности, связанные со слабым приемом. Если указанные элементы функционируют нормально, проверьте ВЧ катушку входного контура и качество подключения антенны (рис. 4.30).

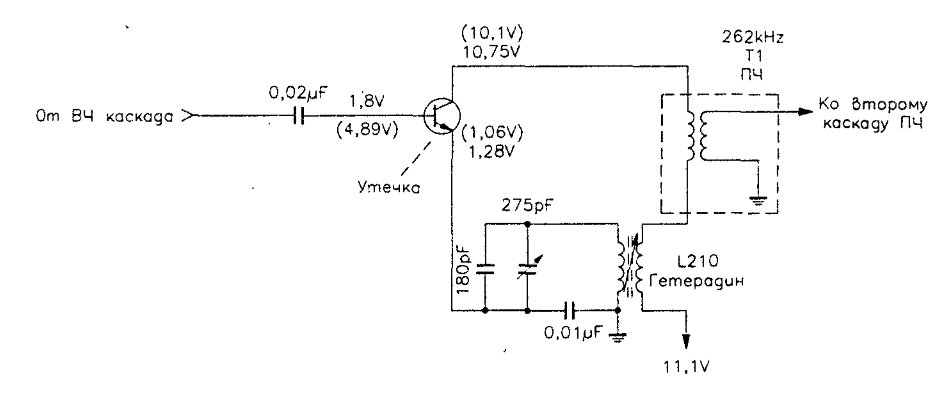


Рис. 4.30. Проверьте ВЧ транзистор и транзистор гетеродина на отсутствие обрыва или короткого замыкания

4.21.3. Не работает приемник

Выявление неисправного узла. Прикоснитесь щупом измерительного прибора или жалом отвертки к центральному выводу регулятора громкости и послушайте, не появится ли в громкоговорителе короткий щелчок или другой звук. Если звук в динамике есть, причина неисправности кроется в ВЧ каскаде.

Определение местоположения. Начните поиск с регулятора громкости звука.

Устранение неисправности. При нормально работающем НЧ каскаде подавайте сигнал от генератора шума на регулятор громкости, детектор и УПЧ, переходя по схеме к ВЧ входу. Подавайте сигнал на базовые выводы каждого транзистора ПЧ тракта, пока сигнал в громкоговорителе не пропадет. Измерьте критические напряжения и сопротивления (рис. 4.31).

В большинстве случаев ПЧ трансформаторы АМ/ЧМ диапазона имеют сверху зеленую, желтую и черную цветовые метки.

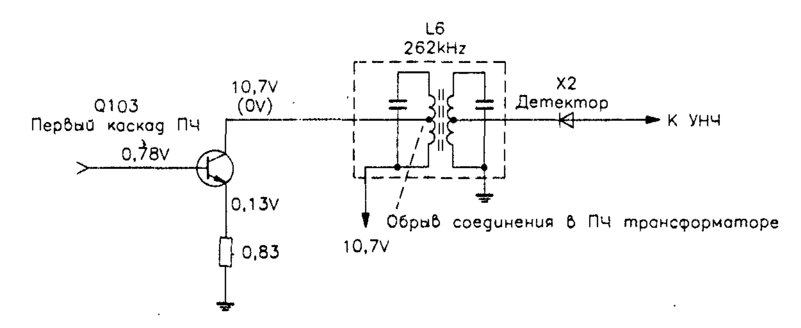


Рис. 4.31. Прием в АМ диапазоне невозможен из-за обрыва соединения в ПЧ трансформаторе

4.21.4. Шум при приеме в АМ диапазоне

Выявление неисправного узла. После нескольких часов работы прием в АМ диапазоне начинает сопровождаться повышенным шумом. Прием в ЧМ диапазоне идет нормально. Чтобы определить, не связана ли проблема с НЧ и ВЧ каскадами, сведите звук к минимуму. Для модели приемника Chrysler 4048367 шум сохранялся при уменьшении громкости.

Определение местоположения. Начните проверку с базовых выводов для каждого транзистора УПЧ, закоротив его на «землю» конденсатором емкостью 10 мкФ. Когда был закорочен базовый вывод преобразователя, шум пропал. Однако при конденсаторе, подключенном к базовому выводу транзистора Q1, шум оставался.

Устранение неисправности. Транзистор или интегральная микросхема, вызывающие шум, должны быть заменены. После замены транзистора Q1 шум не исчез. Измерения напряжения показали, что на коллекторном выводе оно было очень низким. Значения сопротивлений резисторов R3, R4 и R2 изменились (рис. 4.32).

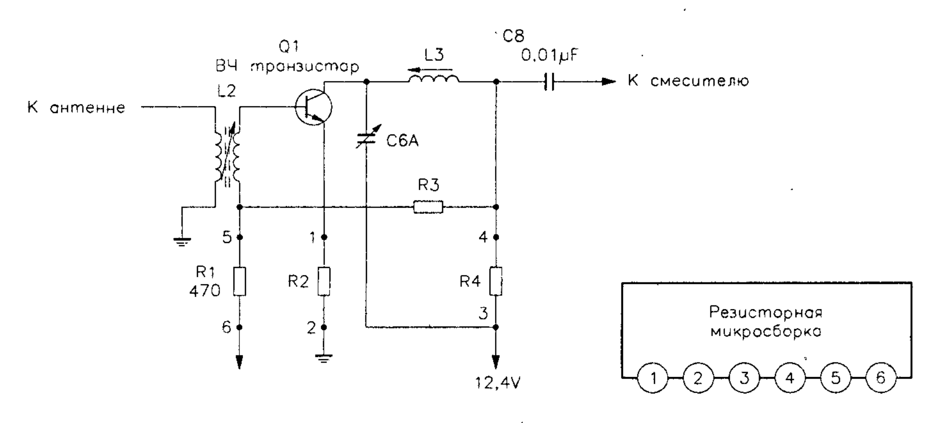


Рис. 4.32. Шум в автомобильном радиоприемнике фирмы Chrysler был вызван изменением величины сопротивлений в резистивной матрице (3597230)

4.21.5. Возможен прием только местных радиостанций в АМ диапазоне

Выявление неисправного узла. Если прием в ЧМ диапазоне идет нормально, а прием в АМ диапазоне – слабый, неисправность, скорее всего, связана с каскадом усилителя АМ диапазона.

Определение местоположения. Найдите антенный ввод и проследите путь к ВЧ транзистору АМ диапазона по проводам.

Устранение неисправности. Проверьте ВЧ транзистор прямо на плате. Измерьте напряжения и сопротивления.

4.21.6. Приемник не работает, прослушивается только фон

Выявление неисправного узла. Определите местонахождение неисправности (НЧ или ВЧ каскад) с помощью регулятора громкости. В рассматриваемом случае неисправен НЧ каскад.

Определение местоположения. Найдите НЧ печатную плату. На ней должен быть провод от центрального вывода регулятора громкости, ведущий к развязывающему электролитическому конденсатору.

Устранение неисправности. Проведите измерения напряжения и проверку транзистора прямо в схеме (рис. 4.33). Замените неисправный конденсатор.

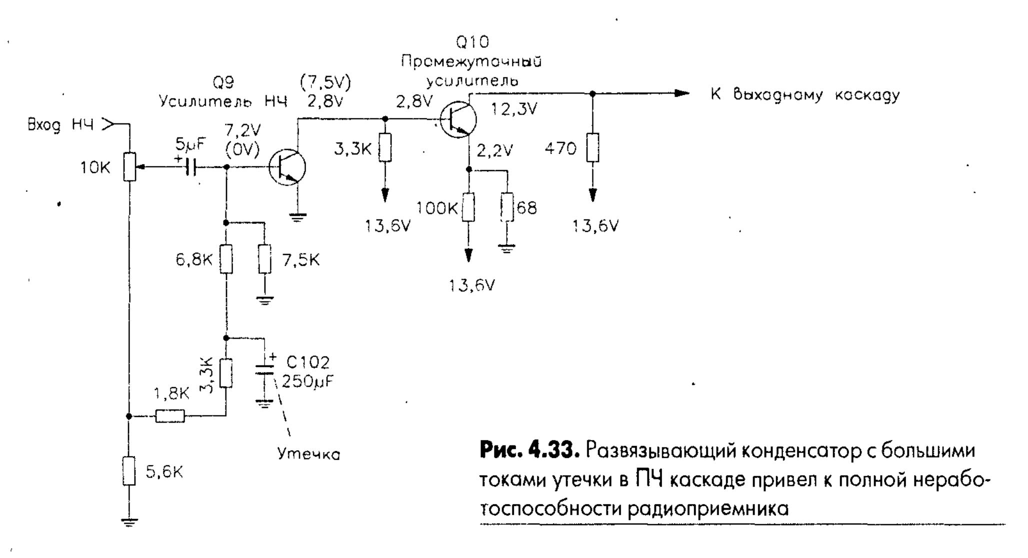


Рис. 4.33. Развязывающий конденсатор с большими токами утечки в ПЧ каскаде привел к полной неработоспособности радиоприемника

4.21.7. Отсутствует прием в АМ диапазоне при работающем ЧМ диапазоне

Выявление неисправного узла. При приеме в АМ диапазоне станции еле-еле прослушиваются. Прием радиостанций ЧМ диапазона ведется нормально. Необходимо проверить ВЧ транзистор, транзистор преобразователя диапазона АМ либо ИМС.

Определение местоположения. Найдите по антенному вводу ВЧ транзистор и катушки входного ВЧ контура.

Устранение неисправности. Проверьте транзистор прямо в схеме. Замените его, если при проверке обнаружены большие токи утечки между базовым и эмиттерным выводами. Положительное напряжение от 8 до 10 В указывает на коллекторный вывод. Из-за высоких утечек сопротивление перехода база–эмиттер составило менее 470 Ом.

4.21.8. Неустойчивый стереоприем в ЧМ диапазоне

Выявление неисправного узла. Попытайтесь найти причину нестабильной работы, встряхивая и поворачивая приемник. Качественный прием в монорежиме и прерывистый прием в стереофоническом режиме указывают на неисправность стереодекодера.

Определение местоположения. Найдите ИМС стереодекодера на плате.

Устранение неисправности. Проверьте прохождение сигнала, используя внешний усилитель. Измерьте критические значения сопротивлений и напряжений

в схеме радиоприемника. Проверьте работоспособность ИМС стереодекодера. Определите серийный номер микросхемы и найдите ее эквивалент по справочнику универсальных замен.

Устранение неисправности. Не пропустите обрыв или короткое замыкание в шунтирующем диоде, подключенном к ИМС. Если не работает один стереофонический канал, а на выходе ИМС стереодекодера сигнал есть, микросхему необходимо заменить.

4.21.9. Отсутствует прием в ЧМ диапазоне, приемник работает в АМ диапазоне

Выявление неисправного узла. Если прием в АМ диапазоне осуществляется нормально, проверьте входной каскад ЧМ тюнера.

Определение местоположения. После измерения низковольтного напряжения переходите к источнику питания. Проверьте переключатель диапазонов АМ/ЧМ.

Устранение неисправности. Резистор R501 при работе раскалился докрасна. Транзистор Q1 имел нормальный тепловой режим. В низковольтном источнике питания ЧМ блока был пробит конденсатор C122 (рис. 4.34).

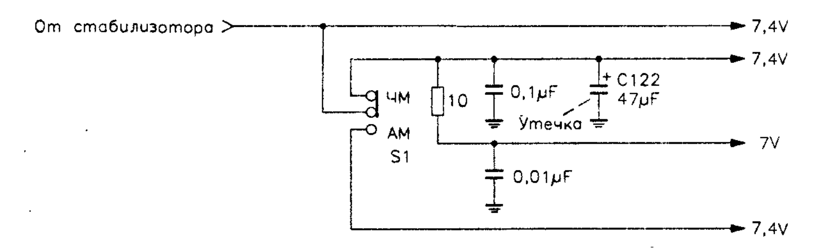


Рис. 4.34. Отсутствие приема в ЧМ диапазоне при нормальной работе приемника в АМ диапазоне было вызвано утечками тока в фильтрующем конденсаторе емкостью 47 мкФ

4.21.10. Отсутствует шипение в диапазонах АМ/ЧМ, нет приема в режиме АМ, не работает кассетный магнитофон

Выявление неисправного узла. Поскольку не работают все блоки, необходимо проверить источник питания.

Определение местоположения. Найдите места подключения больших электролитических конденсаторов фильтра в источнике питания.

Устранение неисправности. Измерьте напряжения, найдите пробитый конденсатор фильтра.

4.21.11. Не работает левый канал

Выявление неисправного узла. Проверьте звук в левом канале.

Определение местоположения. Найдите на печатной плате элементы схемы, связанные с левым каналом. Используйте для этого дополнительный динамик или внешний усилитель.

Устранение неисправности. С использованием дополнительного громкоговорителя проверьте прохождение НЧ сигнала в левом канале. Измерьте напряжения и сопротивления.

4.21.12. Не работают все блоки, в динамиках прослушивается фон

Выявление неисправного узла. Если на регуляторе громкости есть НЧ сигнал, переходите к выходным цепям. Проверьте выходную интегральную микросхему.

Определение местоположения. Оцените работу регулятора громкости, проверяя прохождение сигнала.

Устранение неисправности. Проверьте сигнал на входе и выходе ИМС. Измерьте напряжения на выводах микросхемы. Проверьте все элементы схемы, связанные с ИМС. Замените микросхему.

4.21.13. Не работает правый канал кассетного магнитофона

Выявление неисправного узла. Проверьте, есть ли звуковой сигнал на регуляторе громкости. Если звук левого канала кассетного магнитофона слышится нормально, скорее всего, неисправна ИМС предусилителя или звуковоспроизводящая головка правого канала магнитофона. Проверьте, целы ли провода, подключенные к воспроизводящей головке.

Определение местоположения. Начните с места подключения проводов к магнитной головке правого канала, затем проверьте сигнал на входе и выходе ИМС усилителя воспроизведения. Найдите ИМС усилителя воспроизведения.

Устранение неисправности. При нормальном входном сигнале и отсутствии выходного сигнала на ИМС IC201, скорее всего, неисправна микросхема. Проверьте сигнал на выводах 8 и 6. Замените ИМС IC201, если левый канал работает нормально. Предположите неисправность диода D202, если сигнал имеется на выходном выводе 6, но отсутствует на регуляторе громкости (рис. 4.35).

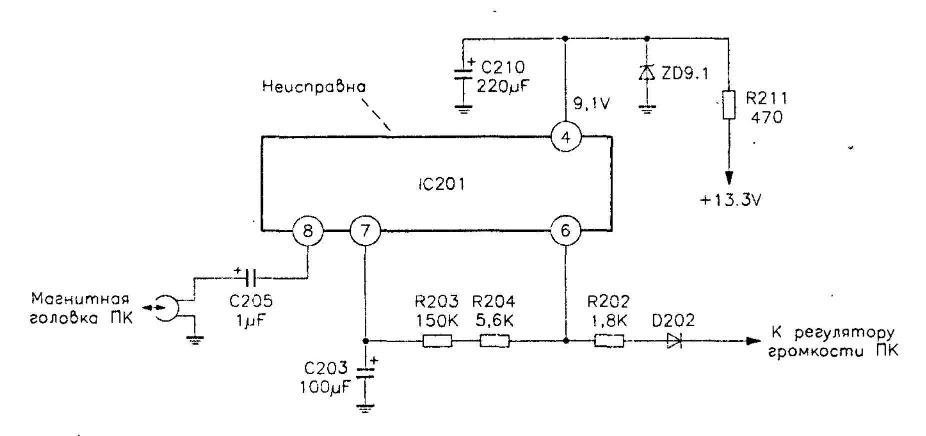


Рис. 4.35. Из-за неисправной ИМС IC201 предусилителя перестал работать правый канал кассетного магнитофона

4.21.14. Тихий искаженный звук

Выявление неисправного узла. Проверьте, нет ли искажений в выходных каскадах.

Определение местоположения. Найдите выходные транзисторы или ИМС.

Устранение неисправности. Проверьте режимы работы транзисторов непосредственно в схеме. Измерьте критические напряжения и сопротивления. Проверьте резисторы смещений.

4.21.15. Искажения в левом канале при воспроизведении магнитофонной записи

Выявление неисправного узла. Проверьте левый канал, используя НЧ усилитель. Проверьте искажения на выходе схемы.

Определение местоположения. Найдите выходные транзисторы или ИМС и предварительный усилитель.

Устранение неисправности. Проверьте входной и выходной сигналы. Измерьте критические напряжения. Неисправность вызвана утечкой конденсатора C115. Конденсатор заменили (рис. 4.36).

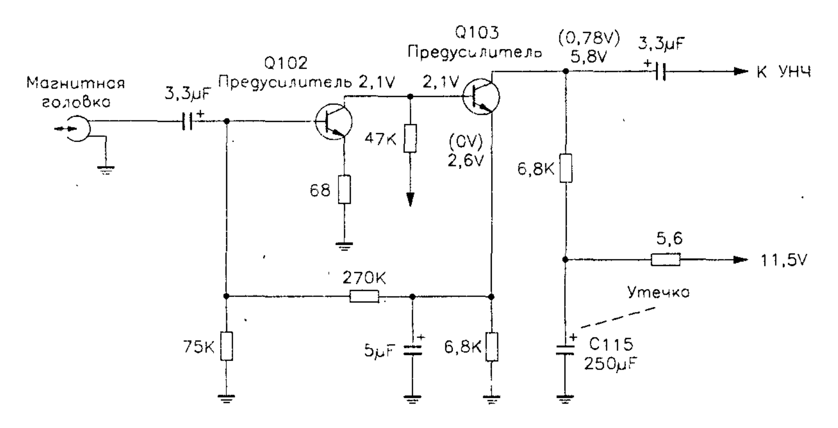


Рис. 4.36. Высокие токи утечки конденсатора C115 вызвали искажения воспроизведения звука в левом канале при работе аудиомагнитофона

4.21.16. Сильный фон в левом канале

Выявление неисправного узла. Если правый канал исправен, переходите к левому каналу.

Определение местоположения. Найдите перегревшиеся транзисторы или ИМС.

Устранение неисправности. Проверьте, нет ли искажений на входе выходного каскада. Замените выходные элементы. Посмотрите, нет ли в схеме разделительных конденсаторов с повышенными токами утечки.

4.21.17. Нерегулярно пропадающий звук в правом канале

Выявление неисправного узла. Проверьте НЧ сигнал на регуляторе громкости и правый канал.

Определение местоположения. Найдите элементы схемы правого канала и убедитесь в их исправности, используя дополнительный динамик и оценивая прохождение сигнала через внешний усилитель.

Устранение неисправности. Проверьте работу правого канала, используя внешний усилитель, осциллограф и измеряя значения напряжений. Оцените качество контакта элементов схемы на печатной плате. Проверьте надежность соединений транзисторов, ИМС и конденсаторов связи (рис. 4.37).

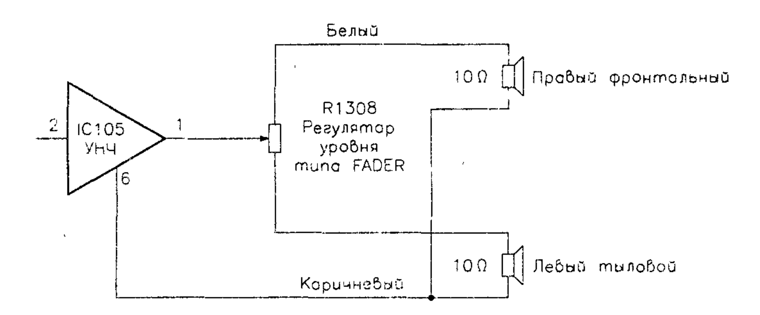


Рис. 4.37. В автомобильном радиоприемнике фирмы Delco 80BFM1 неисправность ИМС IC105 вызывала искажения звука в правом канале

4.21.18. Не работает лентопротяжный механизм

Выявление неисправного узла. Найдите электродвигатель кассетного магнитофона.

Определение местоположения. После нахождения электродвигателя магнитофона проверьте напряжения на его выводах. Если напряжение на электродвигатель поступает, измерьте сопротивление его обмоток. Возможно, в них имеется обрыв.

Устранение неисправности. Отсутствовавшее напряжение на выводах электродвигателя указывало на обрыв резистора R173 или диода D131 (рис. 4.38).

В резисторе с сопротивлением 2,2 Ом был обрыв. Необходимо установить исправный металлизированный резистор с мощностью рассеяния 2 Вт.

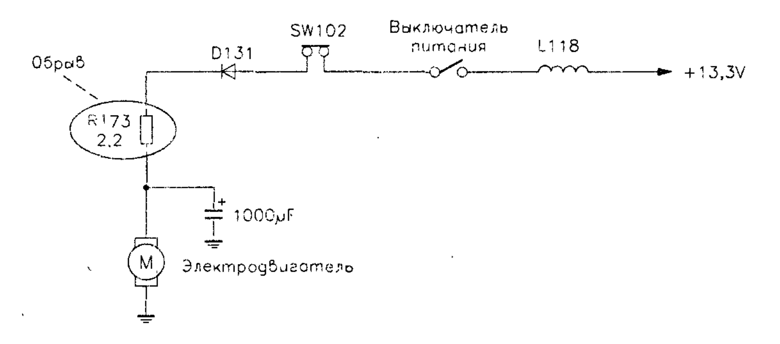


Рис. 4.38. ЛПМ не работал из-за обрыва резистора R173 цепи питания электродвигателя

4.21.19. Появление шума после пяти минут работы

Выявление неисправного узла. Проверьте, пропадает ли шум при сведении звука к минимуму. Если шум остается, неисправность, скорее всего, связана с ВЧ входным каскадом.

Определение местоположения. Посмотрите, в одном ли канале возникает шум. Если шум идет по двум каналам, вероятнее всего, неисправность связана с выходным каскадом. Измерения напряжений или сопротивлений могут оказаться малоэффективными. Выявление источника шума следует проводить, используя внешний усилитель. Обнаружить источник шума удастся, шунтируя цепи конденсатором емкостью 5 мкФ.

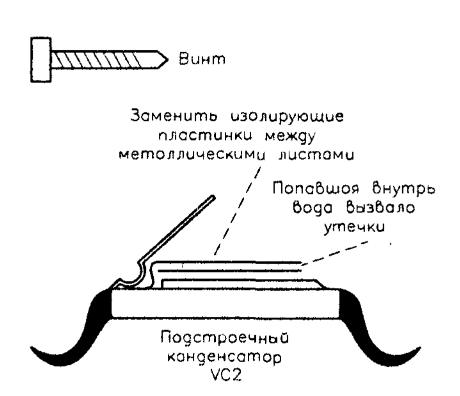


Рис. 4.39. Треск был вызван водой, которая попала внутрь подстраечного конденсатора VC2, установленного в каскаде ВЧ преобразователя

Устранение неисправности. Отключайте коллекторный вывод каждого транзистора и проверяйте, не исчез ли шум. Вокруг подстроечного конденсатора VC2 были обнаружены белесые водяные разводы. При нажатии на подстроечный конденсатор шум возникал и продолжался. Замените его другим конденсатором, имеющим точно такой же серийный номер (рис. 4.39).

4.21.20. Не работает цифровая настройка на радиостанции

Выявление неисправного узла. Дефект кроется в цепях управления настройкой или цепях варикапов.

Определение местоположения. Найдите процессор системы ФАПЧ на печатной плате. Проверьте функциональное назначение микросхемы, сверив номер с приведенным в справочнике универсальных замен полупроводниковых ИМС.

Устранение неисправности. Измерьте напряжения. Проверьте напряжение питания. Если оно ниже нормы, оцените исправность источника питания. При нормальных значениях напряжения источника питания необходимо определить напряжения на варикапах, вращая настроечный диск. Если они изменяются, проверьте цепи настройки.

4.22. Таблица поиска неисправностей автомагнитол

В табл. 4.1 перечислены некоторые часто встречающиеся неисправности автомагнитол. (В списке дополнительно приведены неисправности, связанные с автомобильными приемниками.)

Таблица 4.1. Типичные неисправности автомагнитол

Признак неисправности	Цепь	Устранение неисправности
Нет настройки на станцию	Цепи ВЧ усилителя, гетеродина и смесителя	Проверьте транзисторы и интегральные микросхемы гетеродина и смесителя. Проверьте напряжения
Нет индикации настройки на станцию или индикации частоты настройки	Контроллер синтезатора частот	Проверьте, настраивает ли контроллер на станцию. Проверьте напряжение, подаваемое на варикап
Нет приема в АМ диапазоне	Преобразователь АМ диапазона	Проверьте транзистор или интегральную микросхему АМ конвертера. Произведите измерения напряжения
Слабый звук в АМ диапазоне	Катушка антенного контура	Проверьте, не разбит ли сердечник, нет ли обрыва в катушке
	ВЧ усилитель АМ диапазона	Проверьте ВЧ полевой транзистор. Произведите измерения критических напряжений
Искажения при приеме в АМ диапазоне	Цепи АРУ	Проверьте резисторы и конденсаторы в цепи АРУ
Шум при приеме в АМ диапазоне	Транзисторы и интегральные микросхемы	Удостоверьтесь, что источник шума связан с радиоприемником. Отсоедините внешнюю антенну. Проверьте АМ преобразователь и транзисторы УПЧ
Отсутствует прием в ЧМ диапазоне, АМ тюнер работает нормально	ВЧ усилитель, гетеродин ЧМ тюнера и цепи смесителя	Проверьте источник питания ЧМ блока. Проверьте полевой транзистор ЧМ блока
	Загрязнены контакты переключателя диапазонов АМ/ЧМ	Распылите чистящую жидкость на контакты переключателя и прочистите их
Слабый звук при работе в ЧМ диапазоне	ВЧ транзисторы и интегральные микросхемы ЧМ блока	Проверьте ВЧ полевой транзистор. Произведите точные замеры напряжений. Выполните полную проверку элементов блока ЧМ
Искажения при работе в ЧМ диапазоне	Цепи АРУ ПЧ	Проверьте транзистор АРУ. Выполните точные измерения напряжения. Замените матричную интегральную микросхему
	ИС стереодекодера	Выполните точные измерения напряжения. Замените ИС стереодекодера
Шум при работе в ЧМ диапазоне	Интегральная микросхема ПЧ и ЧМ стереодекодера	Попеременно воздействуйте внешними источниками тепла и холода на подозреваемые в неисправности интегральные микросхемы
Фон при работе ЧМ блока	Источник питания	Проверьте фильтры источника питания. Замените конденсаторы фильтра
	Стабилизатор напряжения	Проверьте исправность транзистора и стабилитрона в стабилизаторе напряжения

Таблица 4.1. Типичные неисправности автомагнитол (окончание)

Признак неисправности	Цепь	Устранение неисправности
Отсутствует стереофоническое воспроизведение звука	Цепи стереодекодера	Проверьте напряжения на интегральной микросхеме стереодекодера. Проверьте прохождение сигнала в стереофонических каналах с помощью осциллографа или внешнего НЧ усилителя
Чрезмерный стереоэффект	ИС стереодекодера	Замените интегральную микросхему
Стереоиндикатор не горит или горит постоянно	Интегральная микросхема стереодекодера или транзистор цепи стереоиндикатора	Проверьте возможные повышенные токи утечки в транзисторе или интегральной микросхеме. Проверьте светоиндикаторный диод (СИД) или лампочку индикатора

5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В АУДИОМАГНИТОФОНАХ

Модели кассетных аудиомагнитофонов весьма разнообразны: это и миниатюрные переносные устройства, и аппаратура профессионального назначения со встроенными громкоговорителями, кассетные деки и автомобильные магнитолы (рис. 5.1). Небольшие аудиомагнитофоны, как правило, монофонические, а каналы

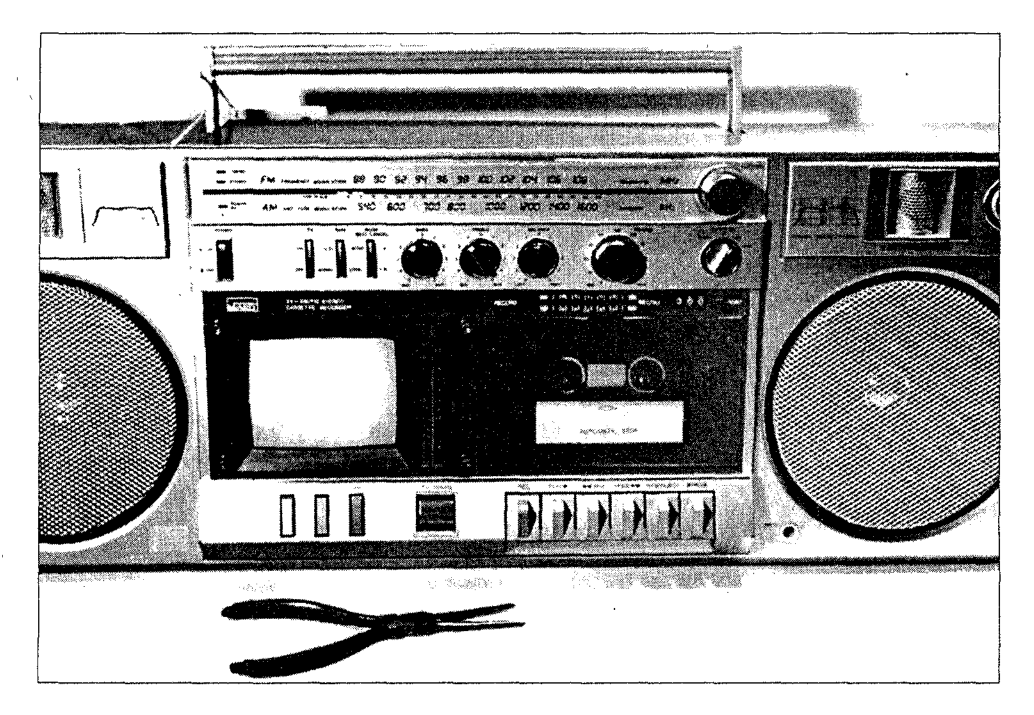


Рис. 5.1. Кассетная стереофоническая телемагнитола

стереофонического звучания имеются в больших переносных проигрывателях, настольных магнитофонах и автомагнитолах. Многие аппараты могут использоваться не только для воспроизведения звукозаписей, но и для записи речевых сообщений и музыки.

Хотя большинство моделей одинаковы в обслуживании и ремонте, некоторые устройства, например стационарные магнитофоны класса «люкс» и автомагнитолы, имеют ряд особенностей. Для них справедливо следующее утверждение: если механические проблемы можно легко обнаружить и увидеть, то звуковые каналы приходится обследовать с помощью контрольных приборов и определять фактическое местонахождение нужных элементов.

5.1. Необходимая контрольная аппаратура

Для обслуживания кассетных проигрывателей необходимы следующие приборы:

- мультиметр постоянного тока или вольтметр;
- осциллограф;
- генератор сигналов звуковой частоты;
- генератор импульсных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы;
- тестер для конденсаторов;
- внешний усилитель низкой частоты;
- анализатор сигналов звуковой частоты (желательно);
- детонометр (желательно);
- контрольные кассеты.

5.2. Пониженная скорость движения ленты

Пониженная скорость воспроизведения может возникнуть из-за неисправного двигателя, высохших подшипников ведущего вала и прижимного ролика, намотавшейся на прижимной ролик ленты или ослабшего замаслившегося пассика. Проверьте, нет ли ведущего вала и подшипников скольжения, у которых склеилась или высохла смазка. Снимите ведущий вал, почистите его спиртом и куском ткани, слегка смажьте индустриальным маслом или другой легкой смазкой. Замените смазку в подшипниках. Установите ведущий вал на место и еще раз очистите поверхность, контактирующую с магнитной лентой (рис. 5.2). Поставьте новые детали вместо всех замаслившихся, потрескавшихся, ослабших пассиков, а также пассиков с лоснящейся поверхностью.

Если скорость движения ленты замедляется при работе аппарата на батарейках, обязательно проверьте их. Чтобы определить, не стали ли батарейки причиной снижения скорости, проверьте работу прибора от сети питания переменным током. Иногда элементы питания, оставленные в магнитофоне на слишком продолжительное время, снижают частоту вращения двигателя при работе аппарата от сети переменного тока. Поэтому выньте батарейки и проверьте их с помощью специального тестера или мультиметра постоянного тока.

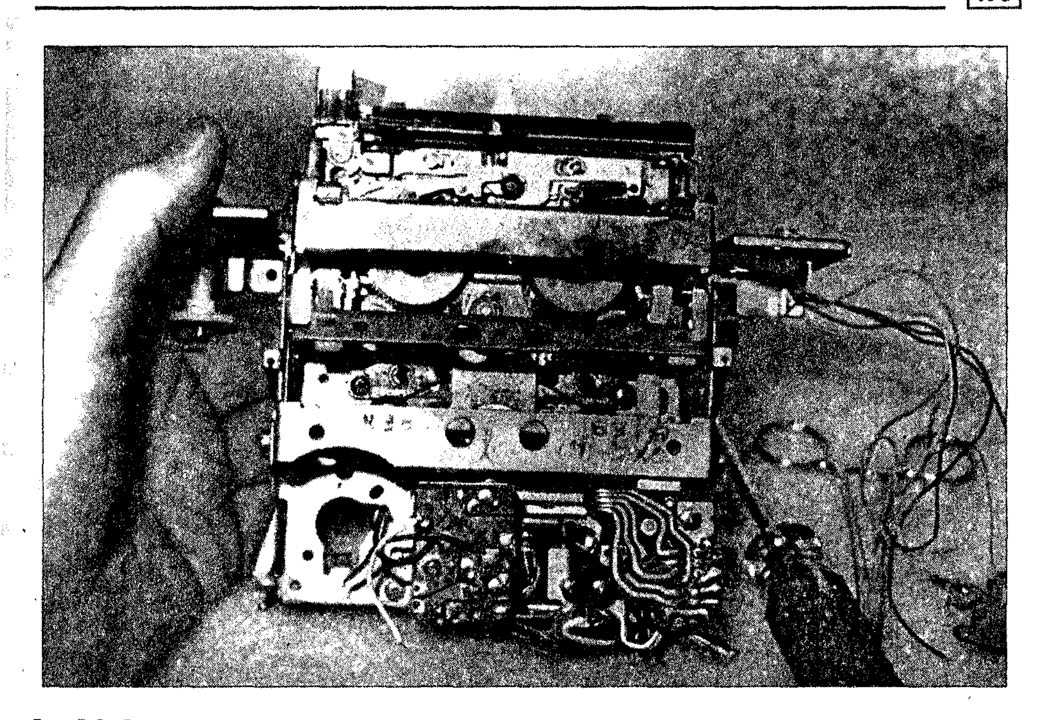


Рис. 5.2. Очистите все подвижные детали

Неуправляемая или переменная скорость движения ленты может быть вызвана загрязнением лепесткового переключателя, так называемым проскальзыванием пассика или забиванием прижимного ролика различного рода наслоениями. Обязательно проверяйте исправность двигателя при нестабильной скорости движения магнитной ленты. Иногда простукивание двигателя во время работы приводит к изменению частоты вращения или его отключению. Замените неисправный электродвигатель точно таким же устройством согласно спецификации запасных частей.

5.3. Аппарат не включается

Ищите причину в загрязненном или погнутом лепестковом переключателе, загрязнении переключателя режимов, неисправности переключателя Воспроизведение/Запись (PLAY/RECORD), «выдохшихся» батарейках или узле механизма, который не функционирует должным образом. Убедитесь в наличии гула низкого тона, исходящего от электродвигателя. Если его не слышно, проверьте батарейки или цепи питания. Если питание в норме, почистите лепестковый переключатель.

Найдите узлы переключателя режимов и лепесткового переключателя (рис. 5.3). Наиболее часто для управления всеми режимами используются нажимные кнопки, но порой применяется большой вращающийся переключатель. Впрысните

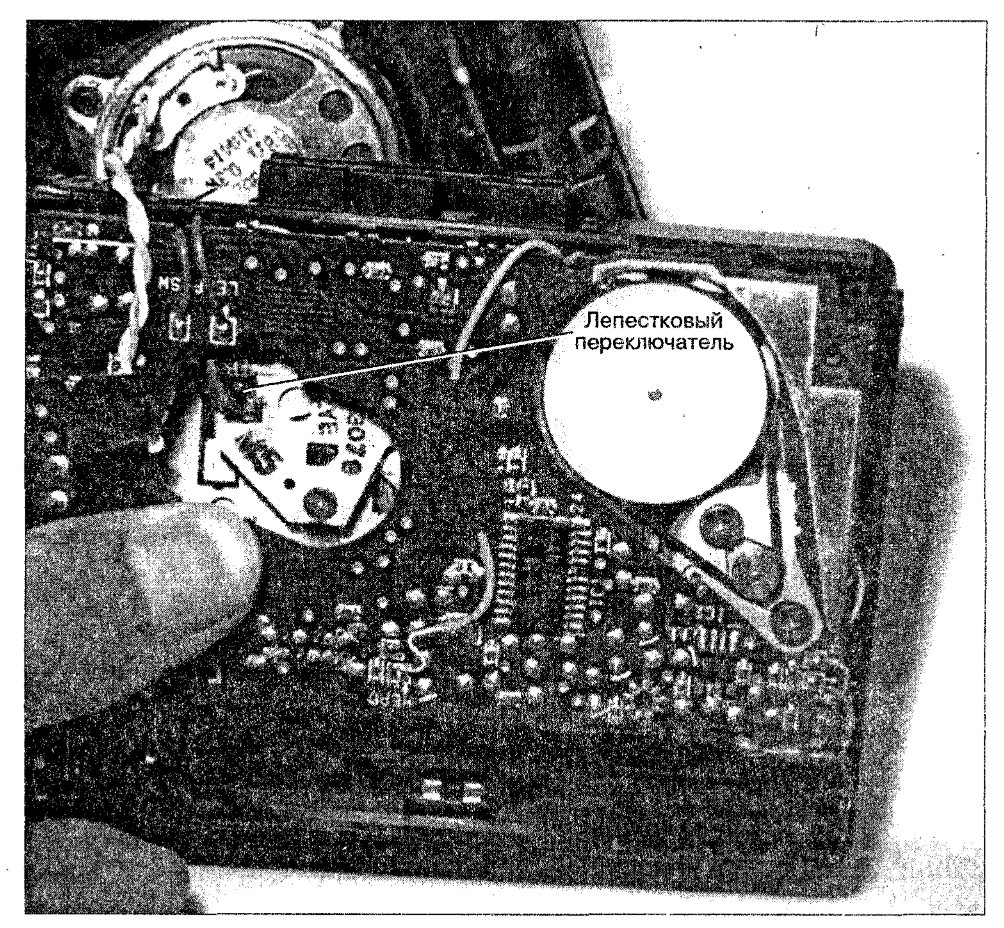


Рис. 5.3. Узел лепесткового переключателя небольшого кассетного проигрывателя

специальный состав внутрь узла переключения и вращайте переключатель, чтобы очистить контакты. Для очистки лепесткового переключателя между его контактами помещается полоска из тонкой картонки, смоченная очистительным составом. Очистка производится перетягиванием этой полоски из стороны в сторону руками или пинцетом.

Измерьте напряжение на двигателе ЛПМ, если батарейки и переключатель питания исправны. Напряжения на двигателе и на батарейках (источнике питания) должны быть равными. Если проигрыватель работает от четырех батареек, то общее напряжение составляет 6 В. Если работа осуществляется от сети переменного тока, постоянное напряжение должно быть равно примерно 6 В. Когда прибор работает только от сети переменного тока, проверьте, не «выдохлись» ли батарейки, не заржавели ли пружинные контакты и качественно ли выполнены все соединения узла (рис. 5.4).

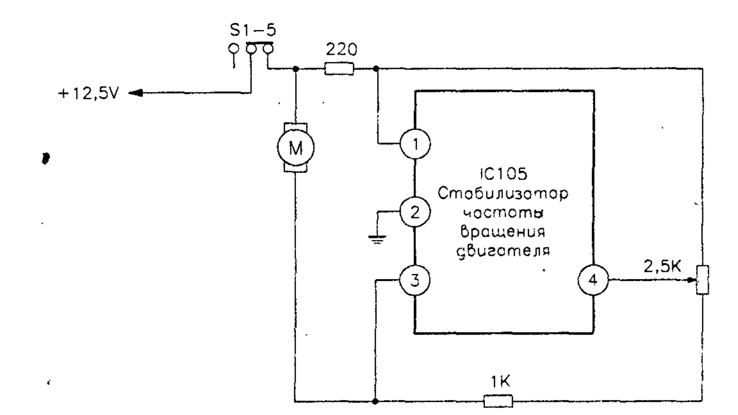


Рис. 5.4. Типовая схема включения двигателя ЛПМ с электронной стабилизацией частоты вращения

5.4. Не движется магнитная лента

Когда электродвигатель работает, но подмотка ленты не действует, проверьте, не ослаб ли пассик, нет ли на нем масла, трещин и не проскальзывает ли он. Если шкив электродвигателя прокручивается внутри пассика, проверьте легкость вращения ведущего вала и его подшипник.

Измерьте напряжение на выводах электродвигателя, чтобы определить, не обесточен ли он. Не пропустите загрязнение лепесткового переключателя при отсутствии подачи напряжения на электродвигатель или цепи усиления звука.

Иногда можно слышать акустический шум работы двигателя, но ни в одном из режимов (воспроизведение, запись, прямая или обратная перемотка) ничего не происходит. Снимите нижнюю крышку и посмотрите, вращается ли ведущий вал-маховик. Проверьте, не соскочил ли пассик и не порван ли он. Если пассик ведущего вала ослаб или особенно замаслен, замените его (рис. 5.5). При выполнении этой операции удостоверьтесь в том, что питание ремонтируемого аппарата отключено.

5.5. Отсутствует перемотка вперед

В большинстве ЛПМ прямого действия в режиме перемотки вперед промежуточный ролик прижат к ролику приемного узла и передает ему вращение (рис. 5.6). Промежуточный ролик приводится во вращение маховиком ведущего вала за счет непосредственного соприкосновения с ним или через пассик. Если кассетный проигрыватель нормально работает в режиме воспроизведения, но медленно перематывает ленту вперед, значит, в узлах передачи вращения есть проскальзывание. Протрите все ведущие поверхности спиртом. Если перемотка вперед осуществляется с помощью пассика, почистите его и ведущий шкив. При пониженной скорости движения ленты в процессе воспроизведения и перемотки вперед почистите поверхность пассика, а также шкивы на валу двигателя и маховика.

В некоторых переносных кассетных магнитофонах имеются пластиковые механизмы передачи вращения, которые пробуксовывают в режиме перемотки.

Рис. 5.5. Маховики ведущего вала и пассики ремонтируемого аппарата

Проверьте, нет ли поломанных зубьев у шестеренок или узлов передачи вращения, которые несоосны. В этом случае, возможно, выскочила стопорная шайба.

5.6. Отсутствует перемотка назад

Плохая обратная перемотка или ее отсутствие могут быть вызваны скользкой поверхностью в зоне промежуточного ролика или подающего узла. Нужно почистить эти участки спиртом. Перемотка ленты назад или вперед должна осуществляться быстрее, чем подмотка в режиме воспроизведения или записи. В более старых и дешевых кассетных проигрывателях при обратной перемотке, когда нажимают соответствующую кнопку, промежуточный ролик сдвигается по отношению к узлу ведущего вала и подающему узлу. Проверьте, не высох ли промежуточный ролик, не износился ли он. Помните, что прижимной ролик не вращается при перемотке.

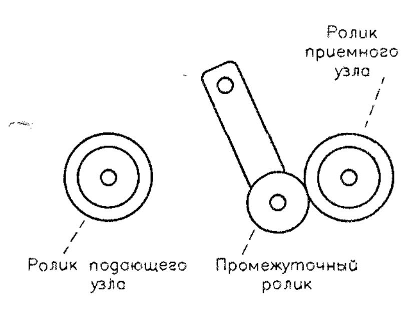


Рис. 5.6. Схематичное изображение положения узлов ЛПМ при перемотке вперед

5.7. Слабое натяжение ленты

Данный дефект может быть вызван отсутствием движения либо неуправляемым вращением

приемного узла. В этом случае немедленно выключите прибор, иначе лента может намотаться на ведущий вал или прижимной ролик.

Включите магнитофон в режиме воспроизведения без установленной кассеты или с кассетой без магнитной ленты. Посмотрите, не останавливается ли приемный узел и нормально ли он вращается (рис. 5.7). Если это не так, почистите поверхности фрикциона приемного узла и промежуточного ролика. Удостоверьтесь в том, что узлы вращаются плавно, без рывков, прежде чем испытывать работу на кассете с лентой.

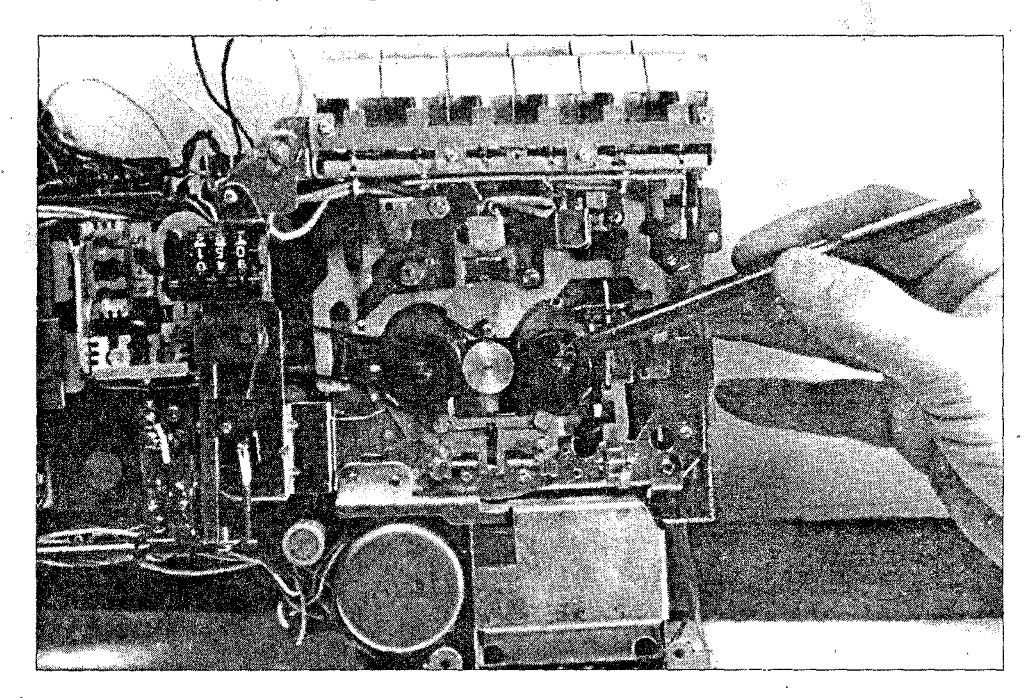


Рис. 5.7. Проверка приемного и подающего узлов кассетного магнитофона

Если приемный узел работает исправно, значит, прижимной ролик износился или имеет некоторый дефект. Почистите прижимной ролик спиртом и куском ткани. Часто на этом устройстве скапливаются излишки окиси от пленки.

5.8. Заедание кассеты

Когда крышка кассетоприемника не открывается и лента не движется, значит, лента намоталась на ведущий вал. Не пытайтесь поддевать крышку, чтобы открыть ее. Снимите заднюю панель магнитофона и найдите ведущий вал с маховиком. Проверните маховик вручную в обратном направлении, чтобы ослабить туго натянутую ленту, после чего аккуратно откройте крышку кассетоприемника (рис. 5.8).

Лента в извлеченной кассете может быть повреждена до такой степени, что ею нельзя пользоваться. Однако иногда ленту удается сохранить, если она несильно намоталась на ведущий вал. Обрежьте сильно поврежденную ленту для снятия



Рис. 5.8. Крышки кассетоприемника

с ведущего вала и прижимного ролика, если она смоталась внутри узла прижимного ролика. Удалите все остатки ленты. После того как лента будет удалена, почистите ведущий вал, прижимной ролик и его ось.

Постарайтесь высвободить крышку кассетоприемника с тыльной стороны, если защелка погнута или помята. Иногда можно вынуть окошко передней панели или пластиковую крышку. Поищите рычажок привода крышки кассетоприемника. Деформация рычагов привода может мешать открыванию крышки.

5.9. Звук высокого тона в громкоговорителе

Громкоговоритель кассетного проигрывателя может издавать громкий визжащий или частотно-модулированный звук, если нажать кнопку режима воспроизведения. В стационарных магнитофонных кассетных деках или проигрывателях есть кнопки, с помощью которых управляют разными функциями. Если кассетный переключатель нажат и остается в таком положении, при этом раздается звуковая помеха высокого тона, значит, загрязнен переключатель режимов. Он состоит из жесткой проволоки-тяги, передвигающей плоский переключатель режимов со многими контактами (рис. 5.9).

Если в громкоговорителях слышится нестерпимый шум, нужно прочистить переключатель режимов. Впрысните очистительный состав в зону загрязненных контактов и вращайте переключателем, чтобы облегчить очистку его контактов.

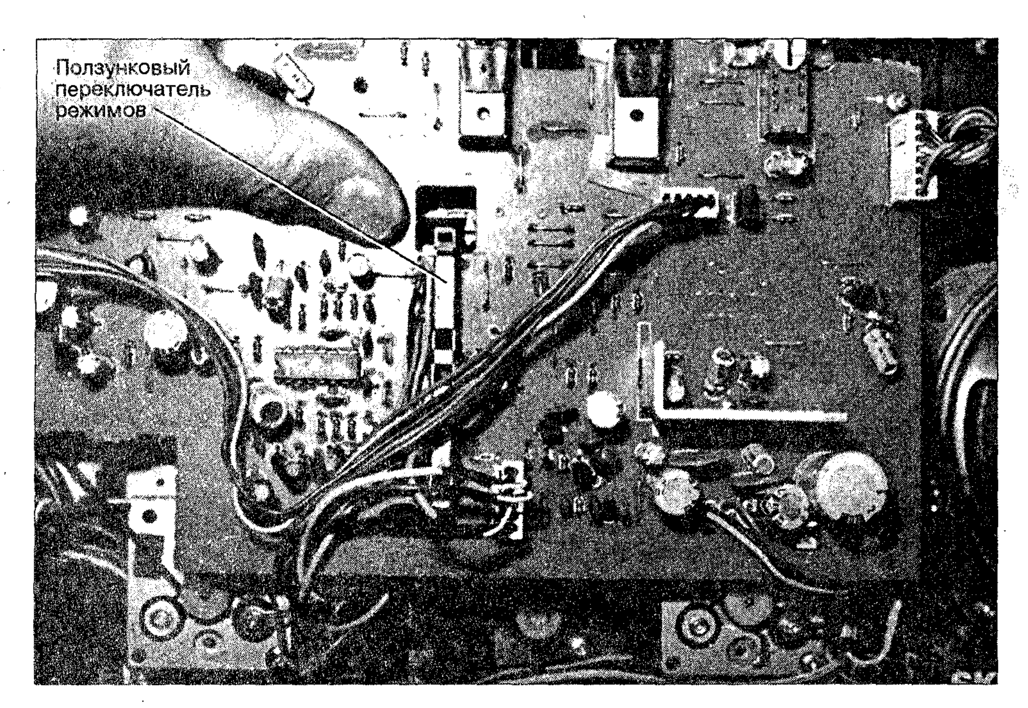


Рис. 5.9. Переключатель режимов Запись/Воспроизведение

Чтобы привести в порядок контакты ползункового переключателя, нажмите одну из кнопок, а затем клавишу выброса кассеты. Нарушение контакта происходит из-за того, что посеребренные контактные пластины окисляются и загрязняются.

5.10. Излишняя смазка

Излишки смазки в электродвигателе, на приводном пассике, прижимном и передающем вращение роликах могут нарушить движение ленты. Не смазывайте никакие узлы внутри аудиомагнитофона, если только подшипники не примерзли и не скрипят. Легкая смазка, нанесенная на шестереночные узлы, катушки и пластиковые шестерни, может попасть на движущиеся детали и вызвать так называемое паразитное проскальзывание (рис. 5.10). Все масляные пятна должны быть тщательно протерты и вычищены.

Нанесите немного смазки на верхнюю часть подшипников ведущего вала с маховиком, если из-за ее недостатка лента перематывается медленно. Снимите маховик с ведущим валом. С помощью спирта и куска ткани удалите старую загустевшую смазку. На подшипник ведущего вала с маховиком нанесите немного жидкой смазки или специальной смазки «phono». Вновь установите ведущий вал и протрите спиртом его зону. Для оси прижимного ролика хватит буквально капельки масла. Насухо протрите любые следы масла или удалите излишки окислов, которые имеются на любом резиновом ролике.

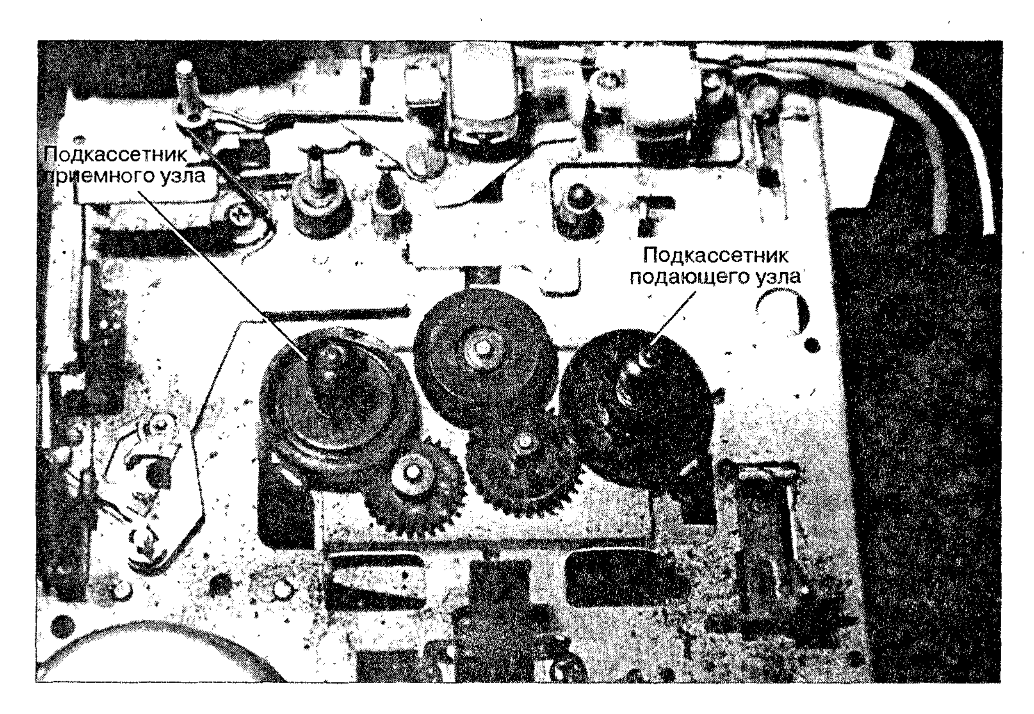


Рис. 5.10. Не смазывайте прижимной и промежуточный ролики, приводной шкив и пластиковые шестерни

Большинство электродвигателей кассетных магнитофонов не нуждается в смазке. Если один из подшипников электродвигателя начинает шуметь, капелька жидкой смазки, добавленная в подшипник, поможет устранить проблему. Электродвигатели с изношенными подшипниками подлежат замене (рис. 5.11).

5.11. Наплывы припоя

Сгустки припоя на печатной плате могут вызвать прерывистую работу аппарата. Когда платы проходят через ванну с припоем, на некоторых участках образовывается излишек припоя. Если при замене узла техник оставит слишком много припоя, в результате может произойти короткое замыкание двух или более связей или проводников. Особое внимание следует уделять этому при замене интегральных схем или процессоров, особенно имеющих корпуса с планарными выводами. Печатные дорожки для монтажа таких микросхем расположены с маленьким шагом и имеют небольшую ширину (рис. 5.12).

Капли припоя, наплывшего на каждом выводе полупроводниковой детали, на поверхности монтажа могут привести к образованию «холодной» пайки. Очистите старое соединение от излишков припоя так, чтобы оно было совершенно свободно, очистите место пайки от старых окислов, смочите место пайки жидким флюсом и расплавляйте припой, чтобы он затек в соединение. Помните, что слишком большой нагрев от паяльника может вывести из строя полупроводниковую деталь.

Двигатель магнитофонной панели

Рис. 5.11. Электродвигатель ЛПМ кассетного магнитофона

Рис. 5.12. При неустойчивой работе шасси необходима проверка больших капель припоя, приводящих к некачественным соединениям

5.12. Нет звука на выходе правого канала

Если пропал звук в одном из каналов, причину следует искать в магнитной головке, обмотка которой может оборваться, транзисторах УНЧ, выходных интегральных схемах, транзисторах или в оборванной катушке громкоговорителя. Заметьте, движется ли лента. Посмотрите, легла ли она на магнитную головку. Поищите, нет ли отлетевшего крепежного винта, из-за которого магнитная головка отошла назад и не соприкасается с лентой. Движется ли лента между прижимными роликами? Проверьте звучание с помощью головных телефонов.

Быстро покрутите регулятор громкости вправо-влево или вверх-вниз, чтобы определить, нет ли шума или фонового гудения. Приложите к центральному выводу регулятора громкости палец или кончик отвертки и прислушайтесь, нет ли низкочастотного фонового гудения (рис. 5.13). Подайте внешний звуковой сигнал на регулятор громкости, чтобы проверить, исправен ли выходной усилитель. Если при этом звучание в громкоговорителе нормальное, проверьте работоспособность усилителя воспроизведения и магнитной головки. Громкая, наплывающая волнами звуковая помеха в одном из каналов может указывать на обрыв обмотки магнитной головки или оборванное оконечное соединение.

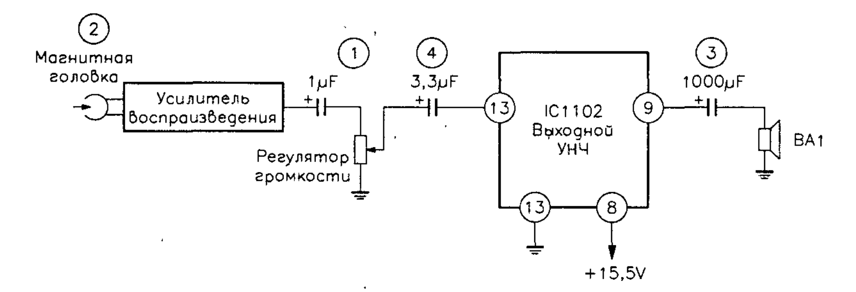


Рис. 5.13. При поиске неисправностей с помощью внешнего УНЧ соблюдайте указанную последовательность

Если выходные звуковые каскады исправны, вставьте кассету с записью и с помощью внешнего звукоусилителя проследите прохождение звукового сигнала от магнитной головки до выводов ИМС усиления воспроизведения или до базы первого транзистора. В этих точках величина сигнала очень мала.

В цепи микросхемы усилителя воспроизведения проверьте звуковой сигнал на входных и выходных выводах. Если на регуляторе громкости обнаружится сигнал нормальной величины, а в громкоговорителе не будет никакого звука, значит, неисправен выходной усилитель. Если же не окажется никакого сигнала на регуляторе громкости или сигнал будет слабым, следовательно, в цепи усилителя воспроизведения имеется неисправный каскад. Проверьте напряжение на выводе питания ИМС. Отсутствие напряжения питания или пониженное напряжение могут указывать на неисправность источника питания или стабилизатора, питающего усилитель воспроизведения.

5.13. Тихий звук в левом канале

Почистите спиртом магнитные головки. Определите уровень звука в обоих каналах. Проследите прохождение звукового сигнала в левом канале от магнитной головки до цепей усилителя воспроизведения и затем до выходного усилителя звуковой частоты. Слабый звуковой сигнал может появиться из-за загрязненной магнитной головки (рис. 5.14), неисправных транзисторов или интегральных схем или утечек в них, оборванных или высохших разделительных конденсаторов или ненормативного напряжения источника питания. С помощью внешнего УНЧ проследите прохождение сигнала в левом канале до тех пор, пока сигнал не покажется слабым. Если сигнал, поступающий на ИМС, в норме, но ослабевает на выходном выводе, значит, неисправна микросхема.



Рис. 5.14. Слабый или искаженный звуковой сигнал может появиться из-за загрязненной магнитной головки

Измерьте напряжение питания. Оно должно быть примерно равным напряжению от батареек или от сети переменного тока на выводе питания ИМС выходного усилителя звуковой частоты.

Проверьте все узлы, связанные с выводами ИМС в левом канале. Измерьте напряжение на каждом выводе. Отключите прибор и выполните замеры сопротивлений резисторов (рис. 5.15). Сравните результаты с показаниями прибора при аналогичных измерениях в исправном правом канале. При пониженных показаниях замеров ищите причину в утечке конденсатора или в изменении сопротивления

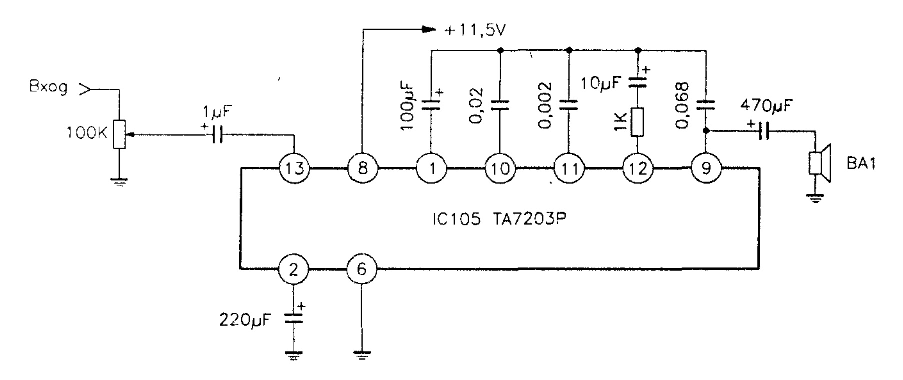


Рис. 5.15. Измерьте критические напряжения и сопротивления, чтобы определить работоспособность микросхемы

резистора цепей смещения. Проверьте все конденсаторы с помощью тестера для конденсаторов.

Найдите цепи левого канала с помощью внешнего громкоговорителя или внешнего УНЧ. Узлы транзисторов и ИМС часто расположены на левой или правой стороне печатной платы УНЧ. Ищите электролитические разделительные конденсаторы между выходной ИМС и громкоговорителем (рис. 5.16). Не пропустите заземленный регулятор баланса, если проблема заключается в слабой громкости или отсутствии высоких частот. Проследите прохождение слабого сигнала от регулятора громкости до разделительных конденсаторов небольшой емкости, до базы транзистора или до выходного вывода ИМС.

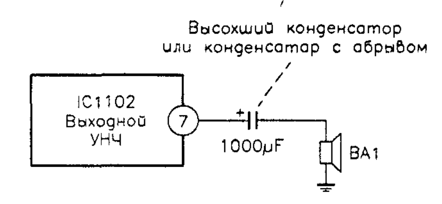


Рис. 5.16. При слабом или искаженном звучании возможен обрыв или высыхание разделительного конденсатора громкоговорителя

5.14. Прерывистое звучание в правом канале

Определите расположение цепи прерывистого канала с помощью громкоговорителя или внешнего УНЧ. Проведите текущий контроль сигнала на регуляторе громкости, чтобы определить причину дефекта. Она может быть связана с узлами предварительного усиления или цепью выходного усилителя. В большинстве случаев причиной прерывистого звучания являются неисправные транзисторы, ИМС, разделительные конденсаторы, плохие соединения выводов или некачественные соединения в печатных платах. Найти причину описываемого дефекта бывает непросто.

Проведите текущий контроль прерывистого звучания с помощью внешнего УНЧ, измерений напряжений и осциллограмм сигналов. Установите в прибор контрольную кассету и включите режим воспроизведения. Когда звучание прервется, определите с помощью внешнего УНЧ и замеров напряжений неисправный каскад.

Иногда напряжение на выводах ИМС может быть нормальным, а сама микросхема работает нестабильно. Проверьте элементы, связанные с выводами ИМС.

Попытайтесь несколько раз нажать на печатную плату, чтобы добиться сбоя в звучании. Таким способом можно обнаружить треснувшие участки печатных проводников и некачественные пайки платы и выводов. Зондируемые детали могут оказаться узлами с прерывистой характеристикой или плохими выводами. Пропаяйте все выводы на участке платы, который окажется «виновником» прерывистого звучания, чтобы определить плохие соединения (рис. 5.17).

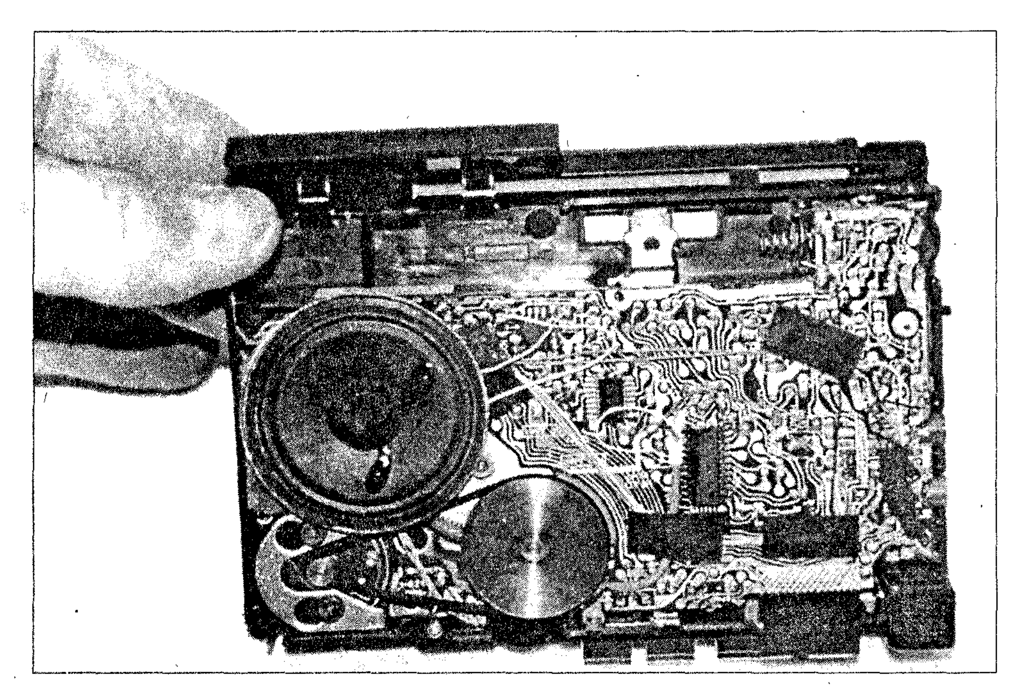


Рис. 5.17. Иногда для устранения прерывистого звучания приходится пропаивать достаточно большие участки печатной платы

5.15. Визуальный контроль

Проследить проводники печатной платы или кабели до требуемого узла бывает довольно проблематично. Например, если в одном из каналов стереофонического звучания нет звука и неизвестно, какие узлы связаны с этим неисправным каналом, осмотрите контакты громкоговорителя. Проследите проводку громкоговорителя до вилки или до паяных соединений на печатной плате. Поскольку усилители стереофонического звучания небольшой мощности имеют разделительный электролитический конденсатор громкоговорителя, находящийся между громкоговорителями и выходными транзисторами или ИМС, нужно выяснить расположение этих элементов (рис. 5.18).

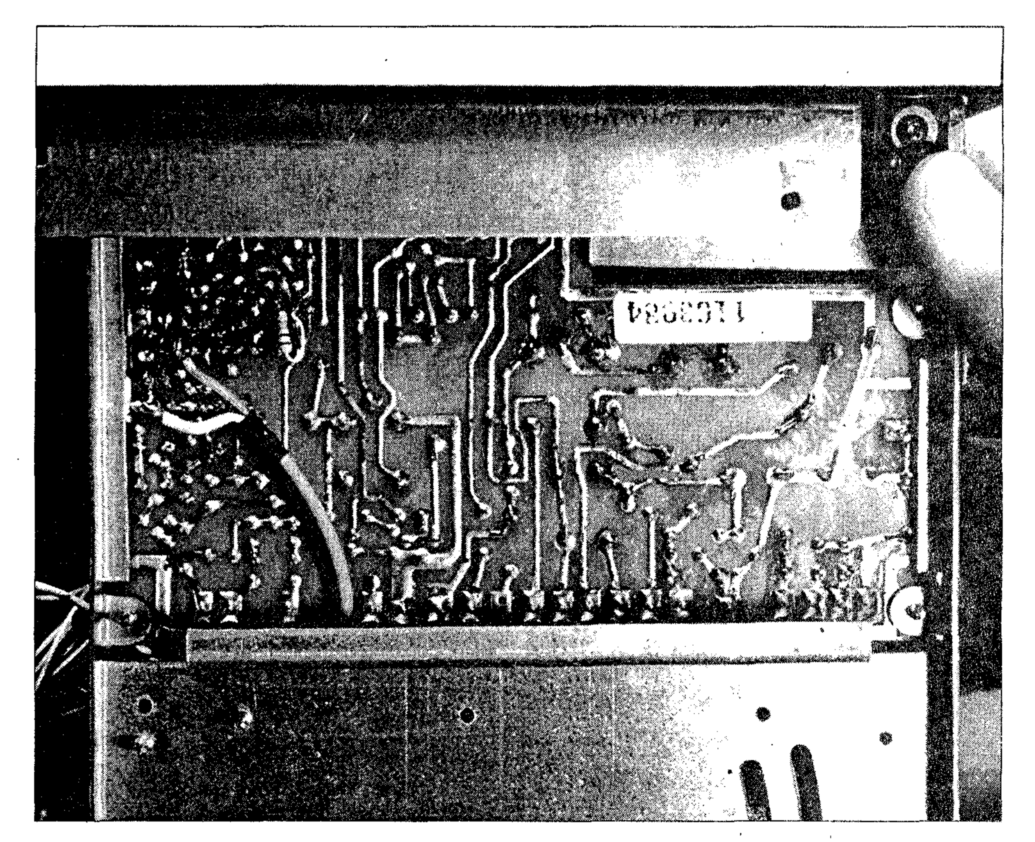


Рис. 5.18. При ярком освещении можно, воспользовавшись омметром, найти обрыв в проводниках печатной платы

Сигнал в неисправном канале можно проследить прямо до выходной интегральной схемы УНЧ, находящейся на радиаторе. Если оба канала получают сигнал от одной сдвоенной ИМС, а принципиальной схемы под рукой нет, измерьте критические напряжения и сопротивления на ИМС. Следует помнить о том, что цепи левого и правого каналов стереофонического усилителя идентичны друг другу и показания напряжений в неисправном канале должны отличаться в пределах долей вольта от аналогичных показаний в исправном канале.

Проследите прохождение сигналов в исправном канале с помощью внешнего УНЧ или осциллографа. Выявив неисправный канал, проконтролируйте прохождение сигнала в интегральной схеме или транзисторах на той же стороне, где находится выходной узел. Обесточенный канал или канал со слабым звучанием можно сравнить с исправным каналом в нескольких контрольных точках шасси.

5.16. Замена транзисторов

Найдите на корпусе транзистора маркировку, обозначающую его тип. Затем просмотрите справочники, содержащие сведения о параметрах данного типа транзистора,

определите элементы, подходящие для замены по основным характеристикам. Многие инструкции по обслуживанию содержат нужную информацию. По возможности стремитесь заменить элемент точно таким же (рис. 5.19). Обратите внимание на маркировку выводов на монтажной стороне печатной платы, чтобы определить расположение выводов транзистора.

Типы корпусов транзисторов малой мощности

SMD TO-92 TO-92L TO-92F MINI TO-1 TO-18 или TO-72 TO-5 или TO-37

Типы корпусов транзисторов средней мощности

TO-202 TO-202J TO-126 TO-220 TO-220P TO-3P или TO-127 TO-66

Типы корпусов транзисторов большой мощности

TO-3P TO-3 TB-33

Типы корпусов специальных и высокочастотных транзисторов

TB-34 RF FLAT

Рис. 5.19. Транзисторы разных размеров и форм

Один из параметров, по которому транзисторы отличаются друг от друга, – максимальная рассеиваемая мощность. Выпускаются транзисторы малой, средней и большой мощности, а также специальные транзисторы. Маркировка указывает на то, к какому классу относится ваш транзистор, является ли он низкочастотным, высокочастотным, полевым с изолированным затвором, кремниевым управляемым резистором, транзистором с МОП структурой или оптическим устройством:

- позиция маркировки, помеченная буквой «А», относится к указателю типа транзистора, а цифра обозначает число активных электрических соединений плюс один (рис. 5.20);
- позиция маркировки, помеченная буквой «В», указывает на то, что перед вами транзистор японского (EIAJ) или американского (EIA) изготовления;

- позиция маркировки, помеченная буквой «С», указывает на тип проводимости транзистора;

В соответствии с этим транзисторы, имеющие первыми элементами маркировки представленные ниже группы символов, классифицируются следующим образом:

- 2N – транзистор, полевой кремниевый управляемый резистор;
- 2SA – транзистор высокочастотный p–n–p типа;
- 2CB – транзистор низкочастотный p–n–p типа;
- 2SC – транзистор высокочастотный n–p–n типа;
- 2SD – транзистор низкочастотный n–p–n типа;
- 2SJ – транзистор полевой с каналом типа p;
- 2SK – транзистор полевой с каналом типа n;
- 3SK – полевой транзистор с МОП структурой, каналом типа n;
- 3N – полевой транзистор с МОП структурой;
- 4N – оптические устройства.

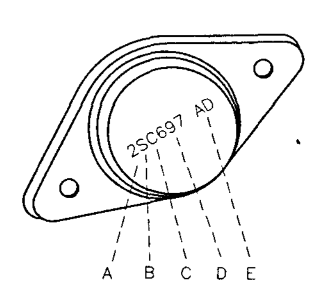


Рис. 5.20. Маркировка 2SC указывает на то, что данный элемент является высокочастотным транзистором n–p–n типа

Таким образом, по маркировке полупроводникового прибора можно определить тип проводимости транзистора, приблизительно оценить его рабочий частотный диапазон. Цифры и буквы, стоящие в маркировке транзистора после первых символов, обозначают номер конструктивной реализации полупроводникового прибора. Необходимо заметить, что дополнительные буквы «В» или «С» в позиции маркировки, отмеченной на рис. 5.20 буквой «Е», указывают на то, что эти транзисторы гораздо совершеннее, чем транзистор с дополнительной буквой «А».

Если на корпусе транзистора отсутствуют какие-либо цифры, измерьте напряжения на выводах транзистора, определите цепь (высокочастотная или низкочастотная), в которой работает этот транзистор, и мощность. Просмотрите данные в инструкции по универсальным элементам и попытайтесь заменить неизвестный транзистор. Чтобы узнать тип транзистора, можно поискать принципиальную электрическую схему на прибор с такой же торговой маркой или на аналогичную по назначению цепь.

5.17. Замена интегральной микросхемы

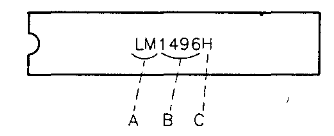


Рис. 5.21. Пример маркировки типа интегральной схемы

Найдите неисправную ИМС и посмотрите на маркировку в верхней части корпуса этой микросхемы. Выберите универсальный заменитель по справочнику. Найдите входной и выходной выводы. Оцените наличие звукового сигнала на входном, а затем на выходном выводах. Если ИМС исправна, сигнал на выходном выводе, как правило, имеет гораздо большую амплитуду.

Цифры и буквы маркировки в верхней части ИМС обозначают изготовителя, тип устройства и корпуса, степень усовершенствования (рис. 5.21).

Обычно изготовители следуют таким правилам:

- позиция маркировки, помеченная буквой «А», указывает изготовителя устройства при регистрации под японской или американской (EIA) нумерацией;
- позиция маркировки, помеченная буквой «В», указывает на тип устройства, корневой номер и то, что первоначально оно использовалось американскими изготовителями;
- буква «С», стоящая за последними цифрами, указывает на конструктивные отличия и дополнительные усовершенствования относительно других типов ИМС. Например, дополнительная буква «N» после последней цифры указывает на то, что данная микросхема превосходит изделие с дополнительной буквой-приставкой «В».

Буквой в этой позиции маркировки частот указывается тип корпуса интегральной микросхемы:

- C – жестяной или металлический (корпус);
- D – корпус с двусторонним расположением выводов (DIP);
- E – планарный корпус (элемент SMD – монтаж на поверхности) – рис. 5.22;
- K – корпус транзистора типа ТО-3;
- L – корпус ИМС с однорядным расположением штырьковых выводов (SIP);
- P – пластиковый корпус;
- R – перевернутая последовательность выводов;
- S – корпус интегральной схемы с однорядным расположением штырьковых выводов (SIP);
- T – корпус транзистора ТО-220;
- V – вертикальный монтаж (ZIP – плоский корпус интегральной схемы с зигзагообразным расположением штырьковых выводов).

5.18. Проблемы с режимом записи

Когда кассетный магнитофон перестает функционировать в режиме записи, проверьте лепесток на тыльном торце кассеты. Кнопка записи не будет работать, если лепесток сломан. Попробуйте использовать кассету с нетронутым лепестком или заклейте липкой лентой отверстие на месте сломанного лепестка. Почистите магнитную головку смоченным в спирте ватным тампоном (рис. 5.23).

Если в режиме воспроизведения записи звук есть, значит, головка воспроизведения и переключатель выполнения записи функционируют исправно. Если воспроизведение нормальное, а запись не выполняется, ищите причину в поврежденном или загрязненном переключателе режимов. Контакты переключателя могут не передвигаться из положения воспроизведения. Некачественная запись зачастую связана с магнитной головкой, покрытой окислами осыпавшейся магнитной ленты, или с отсутствием тока подмагничивания в магнитной головке. Проверьте с помощью осциллографа сигнал генератора стирания и подмагничивания. Изношенная магнитная головка может вызвать отказ записи в одном из каналов.

Прерывистая запись с частотно-модулированной звуковой помехой может стать результатом загрязнения переключателя Воспроизведение/Запись. Когда слышит

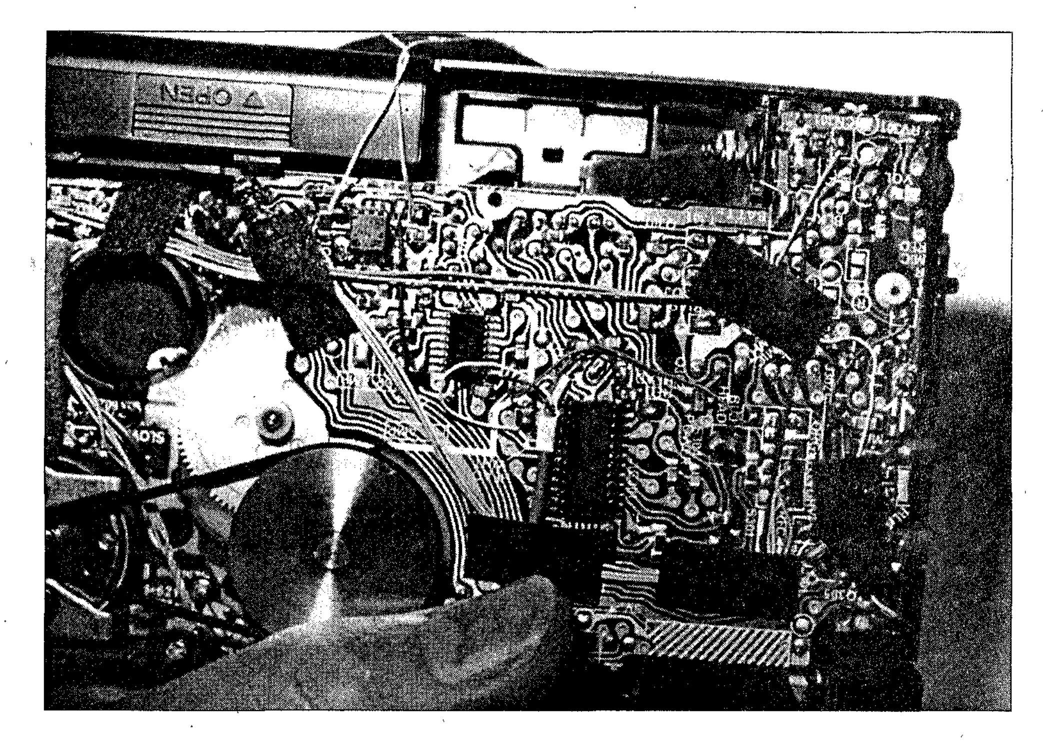


Рис. 5.22. В аудиоплейере есть только одна или две маленьких интегральных микросхемы

громкое фоновое гудение или зудящий звук, ищите причину в загрязнении переключателя. Если при переключении магнитофона в режим записи возникает громкая звуковая помеха (треск), почистите переключатель Воспроизведение/Запись.

Если на выводе записывающей магнитной головки нет сигнала подмагничивания, значит, неисправен генератор стирания и подмагничивания (рис. 5.24). Проверьте наличие напряжения питания на транзисторе этого генератора (оно должно включаться в режиме записи), а также посмотрите, не оборвана ли обмотка трансформатора.

5.19. Некачественная запись звукового сигнала

Когда на выходах обоих каналов имеется спутанное, искаженное или неоднородное воспроизведение звукозаписи, причину следует искать в цепи стирающей магнитной головки. Почистите стирающую головку спиртом. Иногда микроскопический рабочий зазор магнитной головки забивается окисной пылью и запись выполнить невозможно. Используйте другую кассету. Проверьте, чтобы провод, соединяющий головку с общим проводом магнитофона, не был поврежден.

Если есть признаки плохой записи, проверьте работу генератора стирания и подмагничивания. Его работа должна быть управляемой и устойчивой. Некачественные соединения трансформатора генератора могут привести к прерывистой записи. Тихое звучание записи зачастую связано с загрязнением записывающей головки

Рис. 5.23. При слабом или искаженном звучании очистите окислы с магнитных головок стирания и записи

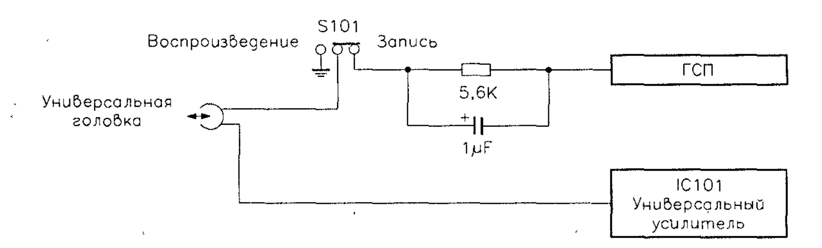


Рис. 5.24. Типовая схема включения генератора стирания и подмагничивания в цепь универсальной магнитной головки

или пониженным напряжением генератора стирания и подмагничивания. Почистите переключатель Воспроизведение/Запись. Если звучание как при воспроизведении, так и при выполнении записи слабое или искаженное, проверьте цепи выхода и предварительного усиления звукового сигнала. Если счетчик ленты не меняет показания, значит, порван пассик или заклинивает узел (рис. 5.25).

5.20. Шумная работа

Если при работе лентопротяжного механизма вы слышите скрипящие или визжащие звуки, проверьте подшипники ведущего вала, промежуточного ролика

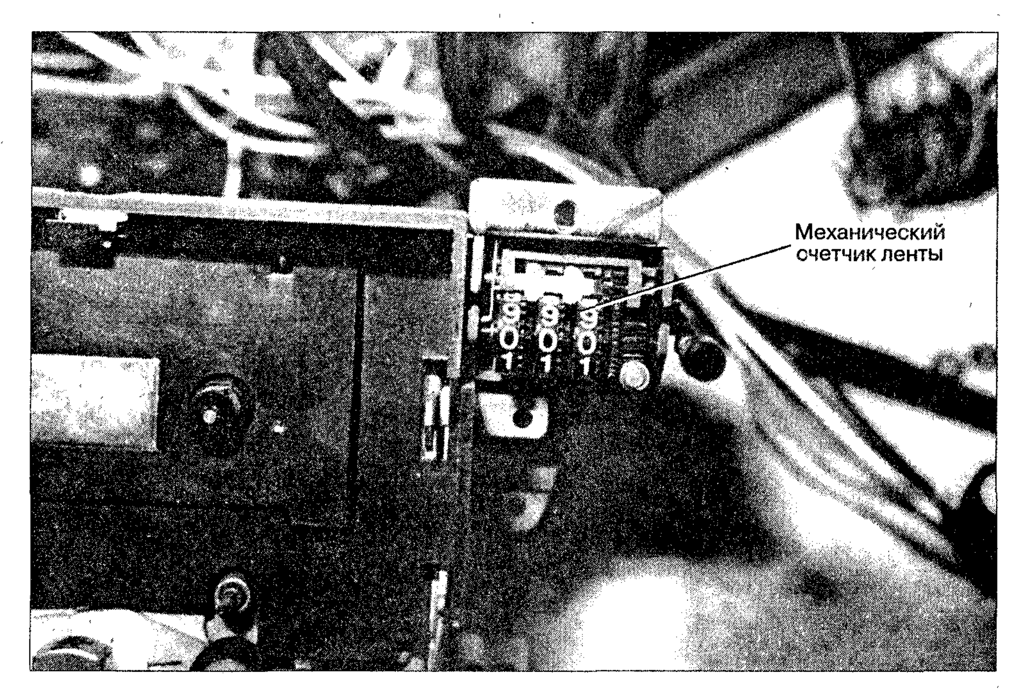


Рис. 5.25. Механический счетчик ленты с приводом от приемного узла

и электродвигателя. Смажьте эти узлы жидким индустриальным маслом. Бобышку кассеты, работающую с шумом, проверяют, заменив кассету. Обрыв соединения головки может также вызвать громкий воющий звук в громкоговорителе, включенном на полную мощность. Загрязнение кнопки переключателя Воспроизведение/Запись также вызывает воющие звуки.

Когда в обоих каналах имеется низкочастотное фоновое гудение или помехи, напоминающие звуки жарки на огне, скорее всего, нужно заменить выходную интегральную схему. Для проверки поверните регулятор до отказа в сторону уменьшения громкости. Если помехи не прекращаются, значит, неисправны выходная ИМС или транзистор. Если звуковые помехи могут быть уменьшены поворотом регулятора громкости, проверьте транзисторы, ИМС и развязывающие конденсаторы цепей предварительного усиления. Закорачивайте базу транзистора с его эмиттером, чтобы определить каскад, генерирующий помехи. Не забудьте, что неисправный двигатель также может быть источником помех такого рода (рис. 5.26).

5.21. Увеличенная скорость движения магнитной ленты

Данный дефект может быть вызван неисправностью стабилизатора частоты вращения двигателя, пассика, движущегося по верхнему фланцу шкива электродвигателя, или самого двигателя. Проверьте скорость вращения двигателя кассетного привода с помощью контрольной кассеты с записью синусоидального сигнала 3 кГц

Рис. 5.26. Двигатель ЛПМ может быть источником помех

и частотомера, подключенного к клеммам громкоговорителя. Убедитесь в том, что пассик ходит в канавке, а не по краю шкива электродвигателя. Включите кассетный магнитофон в режим воспроизведения. Подсоедините к гнезду головных телефонов или к клеммам громкоговорителя резистор сопротивлением 10 Ом (рис. 5.27).

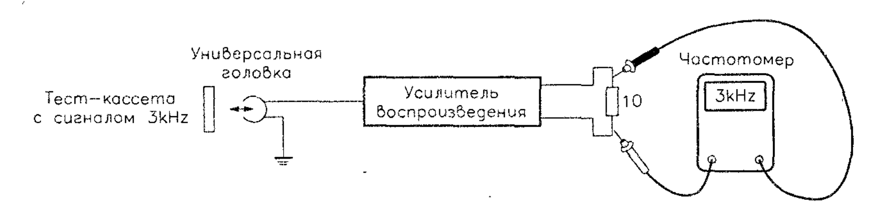


Рис. 5.27. Проверка двигателя кассетного привода с помощью контрольной кассеты и частотомера

Определите частоту воспроизводимого сигнала по показаниям частотомера. Если она составляет 3 кГц, скорость движения магнитной ленты правильна. Более высокие величины указывают на повышенную скорость. Если скорость снижена, причину нужно искать в проскальзывании пассика, его растянутости или неисправности двигателя. Масляные пятна на ведущем валу также могут вызвать снижение скорости движения магнитной ленты. Найдите регулятор частоты вращения двигателя (он может находиться в торце двигателя или на плате узла регулировки) и с помощью отвертки отрегулируйте скорость движения магнитной ленты.

Прекратите операцию, когда на частотомере появится показание частоты сигнала, равное 3 кГц.

5.22. Сопротивление обмоток двигателя

Работа электродвигателя переносного кассетного магнитофона может быть прерывистой, неуправляемой или замедленной. Вал двигателя может и вовсе не вращаться. В один момент двигатель может запуститься, в другой – отказать. Если вал двигателя немного провернуть рукой, он может начать работать. Неуправляемая работа двигателя часто вызывается изношенным или загрязненным коллектором. Некоторые двигатели слишком малы, и разобрать их не удается, но иногда коллектор якоря и щетки могут быть зачищены (рис. 5.28).

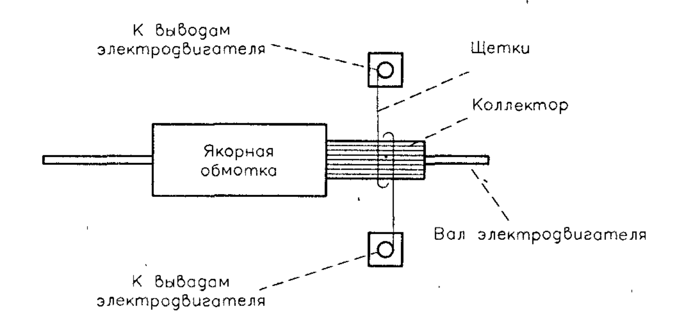


Рис. 5.28. Конструкция коллекторного двигателя постоянного тока

Проверьте обмотку двигателя, измерив сопротивление обмоток якоря. Отсутствие сопротивления или высокие показания свидетельствуют об обрыве обмотки или загрязнении коллектора. Большинство электродвигателей постоянного тока малой мощности имеет сопротивление обмоток менее 10 Ом. При пониженной частоте вращения проверьте напряжение на клеммах электродвигателя. Двигатель небольшой мощности, работающий на переменном токе, может иметь напряжение питания от 12 до 18 В, а двигатель кассетного магнитофона, работающего на батарейках, имеет напряжение на выводах, равное суммарному напряжению батареек.

5.23. Сопротивление обмотки магнитной головки

Помимо накапливания пыли из окислов, магнитная головка может иметь и другие дефекты, например обрыв обмотки. Иногда приходится иметь дело с прерывистой работой данного элемента. Кроме того, неисправная магнитная головка может вызывать искажения звучания в громкоговорителях. Из-за изношенной головки в спектре воспроизводимого сигнала подчас теряются его высокочастотные составляющие. Намагничивание описываемого элемента может вызвать повышенные звуковые помехи при выполнении записи. Обрыв обмотки магнитной головки приводит к исчезновению звука в одном из каналов. Плохо пропаянные соединения или обрыв внутренних соединений может вызвать прерывистое воспроизведение

записи. Замыкание обмотки магнитной головки на внешний металлический корпус ведет к исчезновению звука или ослаблению звучания.

Проверьте с помощью омметра обмотку головки (табл. 5.1). Осмотрите соединительные провода и пропаяйте их в случае прерывистой работы. Такие провода магнитной головки часто обрываются там, где провод соединяется с выводами обмотки головки. Убедитесь в том, что магнитная головка прилегает к магнитной ленте как положено. Проверьте, нет ли ослабленных винтов крепления головки, вызывающих неплотное соприкосновение магнитной головки с лентой.

Таблица 5.1. Сопротивления обмоток магнитных головок некоторых кассетных магнитофанов

Модель магнитофона	Результат фактического измерения
GE-3-5808KA	225 Ом
Panasonic RQ-L315	315 Ом
Sony M440V	348 Ом
Sony TCS 430	512 Ом

Примечание к табл.

1. Сопротивление типичной универсальной магнитной головки составляет 200--830 Ом.
2. Сопротивление типичной стирающей магнитной головки составляет 200–1000 Ом.

Стирающая магнитная головка монтируется перед универсальной магнитной головкой, часто имеет два провода и управляется напряжением постоянного тока или генератором стирания и подмагничивания. Если вы слышите искаженную запись или две записи разного времени, значит, головка стирания неисправна. Измерьте напряжение на стирающей магнитной головке. Если его нет, проверьте цепи генератора стирания и подмагничивания. Просто проследите проводку от магнитной головки до источника постоянного тока или до генератора стирания и подмагничивания. Проверьте стирающую головку на наличие обрыва с помощью малоомной шкалы омметра (например, RX10) – см. рис. 5.29. Сопротивление обмотки стирающей магнитной головки может колебаться в пределах 200–1000 Ом.

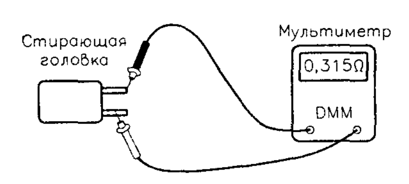


Рис. 5.29. Проверка сопротивления обмотки стирающей магнитной головки

5.24. Поврежденная крышка кассетоприемника

Во многих двухкассетных магнитофонах крышка кассетоприемника перестает нормально функционировать. Она сползает в четырехгранный направляющий паз, который прижимает ее к блоку фронтальной загрузки кассеты. В других случаях крышка кассетоприемника вытягивается из круглых направляющих пазов круглого сечения (рис. 5.30). Иногда один или два пластиковых наконечника ломаются и крышка кассетоприемника выпадает наружу. Наложите клеевой состав на излом пластиковых наконечников и установите крышку кассетоприемника в исходное положение.

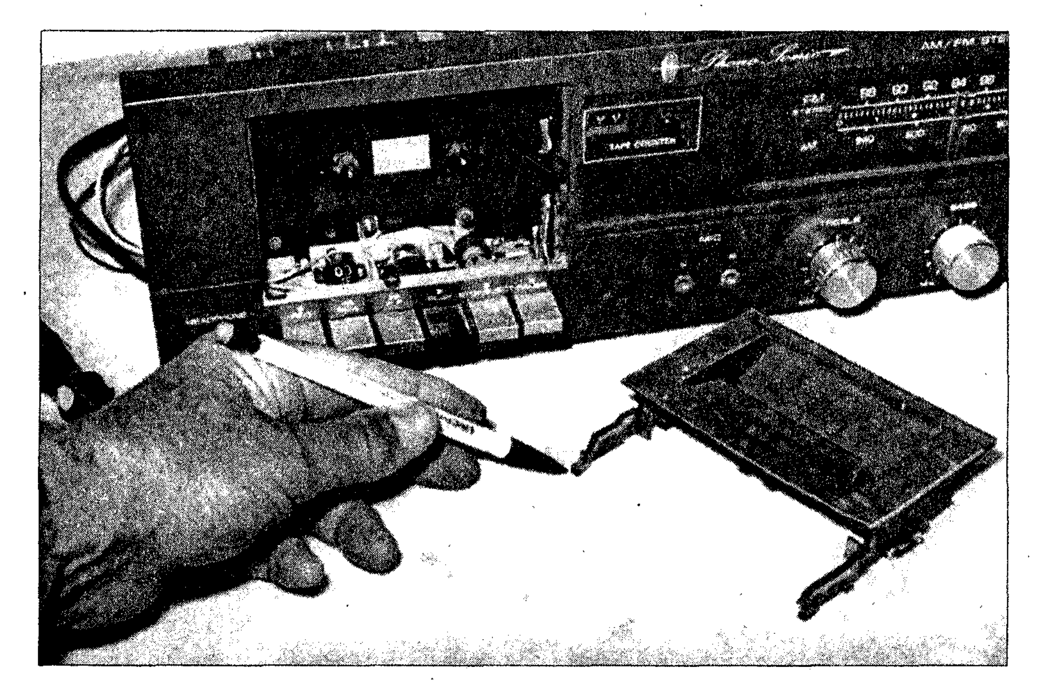


Рис. 5.30. Если поврежденная крышка кассетоприемника не устанавливается на прежнее место, ее следует заменить

В некоторых моделях крышки кассетоприемника на петельках расцепляются в нижней части. Слегка потяните на себя блок крышки и проверьте, не ослабнет ли она. Осмотрите нижнюю ось, которая удерживает крышку кассетоприемника. Крышки на петельках, имеющие длинные стержни с резьбой, нужно заменить. В дорогих моделях крышку кассетоприемника на месте удерживают два декоративных винта. Пластиковую крышку или кассетное шасси нужно снять, чтобы свободно и должным образом почистить магнитные головки и вынуть застрявшую кассету.

5.25. Характерные неисправности аудиомагнитофонов

Имея информацию о признаках характерных неисправностей аудиомагнитофонов, вы сможете без труда решать проблемы, связанные с поиском и устранением тех или иных дефектов. Ниже приводятся описания типичных неисправностей обычных аудиомагнитофонов и автомобильных кассетных проигрывателей.

5.25.1. Скрип при переключении диапазонов, режимов

Выявление неисправного узла. Проверьте, не износились и не загрязнились ли контакты переключателя режимов.

Определение местоположения. Как правило, переключатель режимов смонтирован за нажимными кнопками или кнопками на шасси.

Устранение неисправности. Впрысните очищающий состав в зону ползунков-контактов переключателя. Вращайте переключатель вперед и назад, чтобы очистить посеребренные контакты.

5.25.2. Запись не стирается

Выявление неисправного узла. Неисправность стирающей магнитной головки, обрыв обмотки, неисправность генератора стирания и подмагничивания или «разболтанное» крепление стирающей головки.

Определение местоположения. Стирающая головка находится слева от универсальной или записывающей магнитной головки.

Устранение неисправности. Проверьте, нет ли обрыва провода или обрыва обмотки стирающей головки. Воспользуйтесь мультиметром постоянного тока. Почистите узел переключателя Воспроизведение/Запись и стирающую магнитную головку.

5.25.3. Треск в громкоговорителях при включении

Выявление неисправного узла. При повороте сетевого выключателя в кассетной деке слышатся помехи, напоминающие звуки жарящейся пищи, и треск. Это связано с дефектами контактов сетевого выключателя.

Определение местоположения. Сетевой выключатель на передней панели или печатной плате ремонтируемого аппарата.

Устранение неисправности. Определите, не загрязнился ли сетевой выключатель и не износились ли контакты. Переключатель с повышенным искрением должен быть заменен. Если во включенном состоянии переключатель не имеет сопротивления, а только вносит помехи при переключении, подсоедините к его контактам конденсатор емкостью 0,22 мкФ, напряжением 150 В (рис. 5.31).

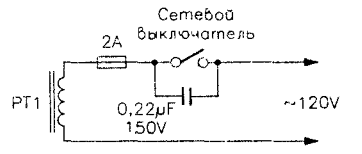


Рис. 5.31. Подключение искрогасящего конденсатора

5.25.4. Отсутствие звука в левом канале

Выявление неисправного узла. Если правый канал исправен, то проследить прохождение звукового сигнала от магнитной головки до громкоговорителя нужно по цепям левого канала с помощью внешнего УНЧ.

Определение местоположения. Найдите ИМС усилителя воспроизведения, входные и выходные транзисторы. Проверьте наличие звукового сигнала на контактах регулятора громкости левого канала.

Устранение неисправности. Проследите цепь от центрального вывода регулятора громкости до входного вывода выходной микросхемы. Нормальный сигнал на входе и отсутствие сигнала на выходе с вывода 9 ИМС свидетельствуют о неисправности микросхемы (рис. 5.32). Проверьте напряжение питания на выводе 8, а также напряжения и сопротивления на всех выводах.

5.25.5. Не извлекается кассета

Выявление неисправного узла. Дефект в защелке крышки кассетоприемника, в штоке или «разболтавшейся» шпильке в нижней части аудиомагнитофона.

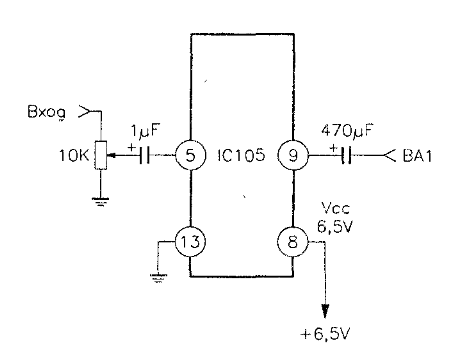


Рис. 5.32. Фрагмент принципиальной схемы усилителя

Определение местоположения. Найдите защелку крышки кассетоприемника.

Устранение неисправности. Замените шпильку и убедитесь в том, что шток должным образом сел на свое место. Закрепите шпильку капелькой клея.

5.25.6. Не включается электродвигатель

Выявление неисправного узла. Проверьте, исправны ли лепестковый переключатель, переключатель режимов или электродвигатель и соответствует ли напряжение на выводах электродвигателя требуемому.

Определение местоположения. Найдите лепестковый переключатель под кнопкой Воспроизведение/Запись или рядом с ней. Выводы электродвигателя находятся на крышке корпуса с противоположной стороны вала электродвигателя.

Устранение неисправности. Почистите лепестковый переключатель или переключатель режимов. Замените неисправный элемент в случае его повреждения. Проверьте напряжение на выводах электродвигателя. Если напряжение в норме, электродвигатель нужно заменить (рис. 5.33).

Рис. 5.33. Электродвигатель привода ЛПМ

5.25.7. Постоянное перегорание предохранителя цепи питания

Выявление неисправного узла. В кассетном проигрывателе J.C. Penney 683-3207 после замены предохранителя новый элемент также был выбит. Предохранитель может сгорать из-за пробоя выходных транзисторов, интегральных схем и утечек из узлов источника низковольтного питания.

Определение местоположения. Проверьте кремниевые диоды в цепи низковольтного источника питания. Найдите выходные транзисторы, которые расположены на радиаторе.

Устранение неисправности. Проконтролируйте выходные транзисторы Q210 и Q212 и замените их, если они пробиты.

5.25.8. Искажение звука в правом канале

Выявление неисправного узла. В кассетной магнитоле J.C. Penney 3245 звук в правом канале слышался с искажениями. Необходимо проверить выходные транзисторы.

Определение местоположения. Найдите выходные транзисторы.

Устранение неисправности. Проверьте выходные транзисторы на наличие/отсутствие обрыва или утечки. Искажение вызвано обрывом перехода база–эмиттер выходного транзистора Q921 (рис. 5.34).

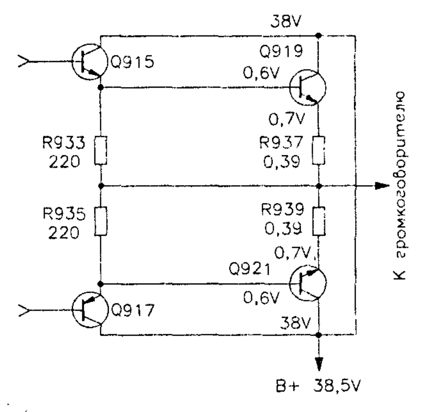


Рис. 5.34. Фрагмент схемы выходного усилителя кассетного проигрывателя J.C. Penney

5.25.9. Не вращается вал электродвигателя

Выявление неисправного узла. Выполните проверку напряжения на выводах электродвигателя.

Определение местоположения. Найдите электродвигатель и его выводы. Если на них не оказалось напряжения, проверьте, исправен ли транзистор стабилизатора частоты вращения или стабилитрон.

Устранение неисправности. Проследите проводку от выводов электродвигателя до транзистора стабилизатора частоты вращения электродвигателя. Транзистор Q2 был проверен без выпаивания его из платы, в нем обнаружили обрыв (рис. 5.35). Транзистор Q2 заменили универсальным элементом 2SK9042.

5.25.10. Отключение магнитофона после пяти минут работы

Выявление неисправного узла. Снимите пассик со шкива электродвигателя, проконтролируйте напряжения на выводах электродвигателя.

Определение местоположения. Найдите электродвигатель и его цепи.

Устранение неисправности. После того как электродвигатель поработал несколько минут, на положительном выводе электродвигателя пропало напряжение. Причина – обрыв транзистора стабилизатора частоты вращения.

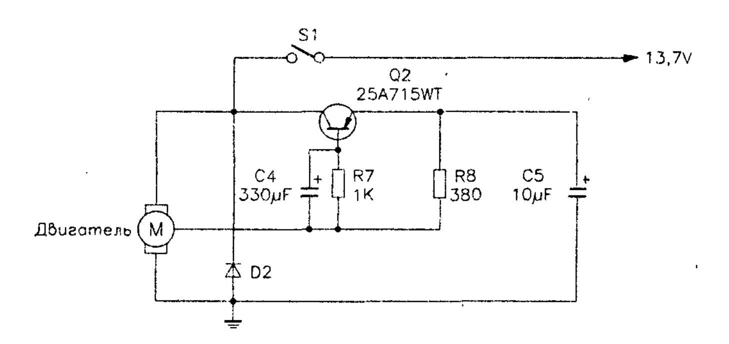


Рис. 5.35. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения автомобильного кассетного проигрывателя Pioneer KP-3500E

5.25.11. Постоянное срабатывание автостопа и выгрузка кассеты

Выявление неисправного узла. Убедитесь в том, что поворотный переключатель механизма «автостоп» функционирует нормально. Тогда вам удастся определить, связана ли неисправность с механической или электронной частью ремонтируемого аппарата.

Определение местоположения. Найдите поворотный переключатель, который обычно находится около прижимного ролика или приемного узла.

Устранение неисправности. Прочистите контакты поворотного программного переключателя и его коллектор.

5.25.12. Изменение направления движения ленты

Выявление неисправного узла. Проверьте, нет ли загрязнения или износа соединений с контактами поворотного переключателя.

Определение местоположения. Найдите контакты круглого переключателя в верхней части приемного узла.

Устранение неисправности. Длинные пружинные контакты могут отогнуться от оси и загрязниться. Почистите посеребренные контакты поворотного узла и пружинные контакты (рис. 5.36).

5.25.13. Постоянное срабатывание автореверса

Выявление неисправного узла. В данном случае в качестве датчика вращения используется геркон. Проверьте, функционирует ли он.

Определение местоположения. Найдите геркон, находящийся под маховиком ведущего вала.

Устранение неисправности. К геркону потребовалось припаять оба провода (красный и синий) – они были оторваны (рис. 5.37).

5.25.14. Звуковая помеха в левом канале, напоминающая наплыв шумов

Выявление неисправного узла. Если вы услышали наплыв шума (регулятор громкости был установлен на максимум), но при этом отсутствовал звук, значит, есть обрыв провода к магнитной головке.

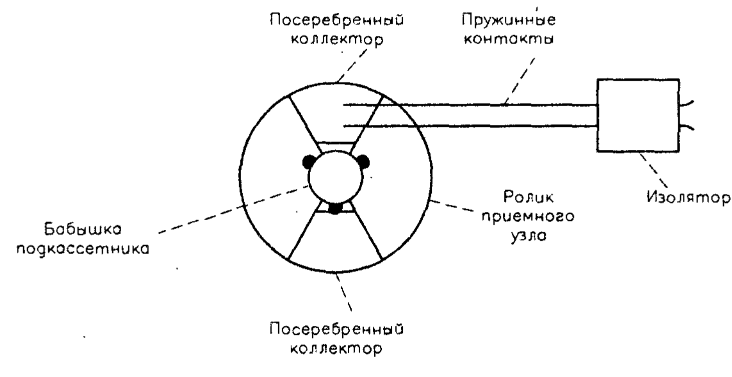


Рис. 5.36. Поворотный переключатель-датчик

Определение местоположения. Проверьте все провода, соединенные с магнитной головкой.

Устранение неисправности. Припаяйте оборванный провод к магнитной головке левого канала.

5.25.15. Пониженная громкость звучания правого канала

Выявление неисправного узла. Проверьте цепи магнитной головки и УНЧ.

Определение местоположения. Найдите универсальную магнитную головку.

Устранение неисправности. Почистите магнитную головку. Рабочий зазор магнитной головки правого канала может быть забит отложениями окислов.

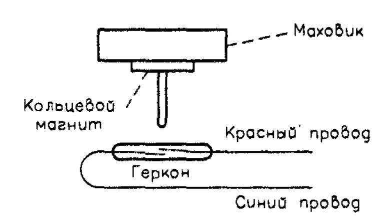


Рис. 5.37. Герконовый датчик движения магнитной ленты

5.25.16. Воспроизведение звука только при движении ленты в одном направлении (для аппаратов с реверсом)

Выявление неисправного узла. Звукозапись воспроизводилась только при движении ленты в одном направлении. При изменении направления движения звучание прекращалось.

Определение местоположения. Найдите две разные магнитные головки или два ведущих вала и два прижимных ролика.

Устранение неисправности. Припаяйте оборванный провод к магнитной головке реверсного движения ленты.

5.25.17. «Зажевывание» магнитной ленты

Выявление неисправного узла. Проверьте, не загрязнены ли ведущий вал и прижимной ролик. Убедитесь в работоспособности приемного узла.

Определение местоположения. Найдите прижимной ролик и убедитесь, что магнитная лента намоталась на ведущий вал.

Устранение неисправности. При прерывистом вращении приемного узла почистите поверхности промежуточного шкива и все контактирующие поверхности роликов в режимах воспроизведения и записи.

5.25.18. Разная скорость движения магнитной ленты

Выявление неисправного узла. Проверьте, исправен ли электродвигатель.

Определение местоположения. Найдите электродвигатель и два маховика ведущих валов.

Устранение неисправности. При окончании магнитной ленты в кассете концевой переключатель изменяет направление движения. Обнаружены обрывки ленты на шкиве маховика одного из ведущих валов. Необходимо очистить маховик от обрывков ленты.

5.25.19. Неустойчивое звучание во фронтальном громкоговорителе левого канала

Определение неисправного узла. Проверьте цепи левого канала с помощью внешнего УНЧ с другим громкоговорителем и провода к громкоговорителю.

Определение местоположения. Найдите плату усилителя левого канала и фронтальный громкоговоритель левого канала.

Устранение неисправности. Замените фронтальный громкоговоритель левого канала другим громкоговорителем. Обнаружен неисправный разделительный фильтр громкоговорителя. Замените нестабильный переходной конденсатор 3,3 мкФ (рис. 5.38).

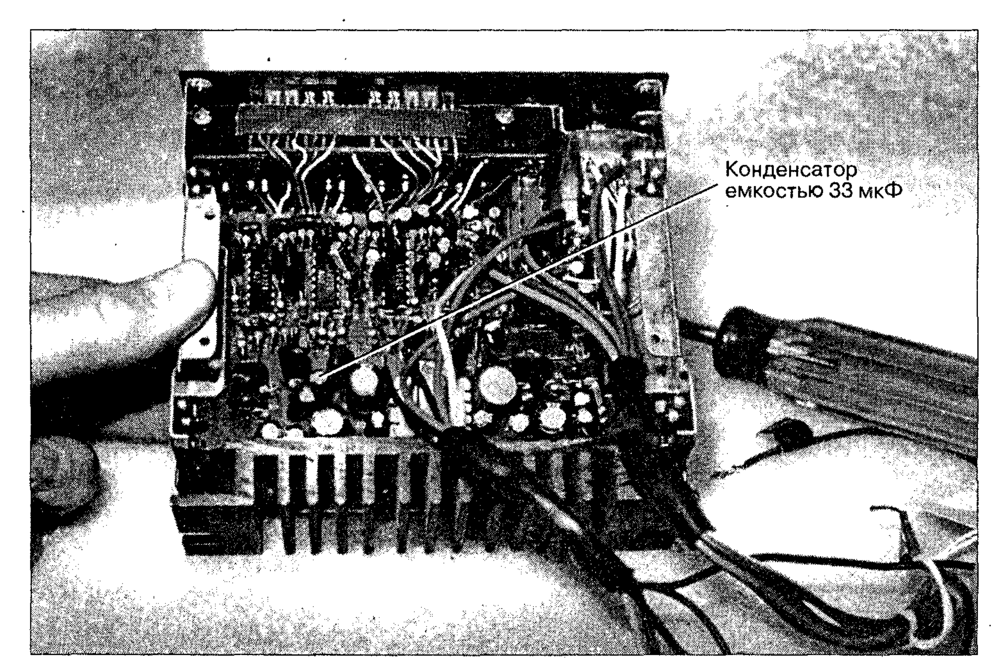


Рис. 5.38. Неисправный конденсатор разделительного фильтра

5.26. Карта поиска неисправностей в магнитофонных кассетных проигрывателях

Дополнительные советы по поиску неисправностей приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Карта поиска типовых неисправностей кассетных магнитофонов

Признак неисправности	Причина неисправности	Устранение неисправности
Кассета не загружается	Кассета неправильно установлена	Проверить, не повреждена ли кассета; нет ли внутри постороннего предмета; не нажата ли кнопка воспроизведения
Не нажимается кнопка ЗАПИОЬ	Кассета не установлена	Перезарядить кассету
	Сломан лепесток защиты от записи на тыльной стороне кассеты	Проверить, не сломан ли лепесток на тыльной стороне кассеты. Заклейте скотчем отверстие на месте сломанного лепестка, если требуется произвести запись на данной кассете
Кнопка воспроизведения не фиксируется в нажатом положении	Проверить, полностью ли смотана лента	Если лента полностью смотана в направлении, указанном стрелкой, то нужно перемотать ленту нажатием кнопки перемотки или перевернуть кассету
Лента не движется	Неправильно установлены батарейки	Батарейки вставлены в обратной полярности, установить правильно
	Подсевшие батарейки	Проверить батарейки и заменить, если напряжение каждого элемента ниже 1,2 В
	Отсутствует напряжение питания от сети	Не присоединен адаптер электропитания
	Неисправен электродвигатель	Проверить напряжение на выводах электродвигателя
		Выполнить контроль целостности обмотки электродвигателя
Отсутствует звук из громкоговорителей	Подключены головные телефоны	Вынуть штекер головных телефонов
	Проверить положение регулятора громкости	Громкость была понижена до минимума
Повышенная скорость движения ленты	Проверить установку регулятора скорости	Отрегулировать скорость движения ленты
Слабое или искаженное звучание	Подсевшие батарейки	Проверить и заменить батарейки
	Загрязнение магнитных головок	Почистить магнитные головки
Некачественная запись	Подсевшие батарейки	Проверить и заменить батарейки
	Загрязнение магнитных головок	Почистить магнитные головки
Некачественное стирание звукозаписи	Некачественные соединения	Проверить все соединения головок
	Загрязнена стирающая головка	Почистить стирающую головку
	Нет напряжения постоянного тока стирания	Проверить наличие напряжения постоянного тока стирания на головке
	Нет сигнала генератора стирания	Поверить с помощью осциллографа наличие сигнала генератора на выводах головки

6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Практически все проблемы, связанные с шасси телевизоров черно-белого изображения, устраняются быстрее и легче, чем аналогичные проблемы с цветными телевизорами. В шасси телевизоров черно-белого изображения меньше узлов и более низкие напряжения, а детали различных узлов легко найти и демонтировать. Например, нетрудно определить местонахождение полупроводникового блока тюнера (рис. 6.1).

6.1. Переносной черно-белый телевизор

Поиск неисправностей и их устранение в маленьких переносных телевизорах может стать трудной задачей, если под рукой нет принципиальной схемы (рис. 6.2). В таком маленьком аппарате на одной плате располагаются входные высокочастотные цепи, цепи видеосигнала и развертки, а узлы звуковой частоты находятся на другой плате. Миниатюрные детали обычного исполнения размещены в верхней части платы, а элементы поверхностного монтажа – на нижней стороне печатной платы.

На рис. 6.3 видна маркировка контуров деталей поверхностного монтажа, находящихся на нижней стороне печатной платы. В маленьких телевизионных приемниках используются специальные детали. Такие элементы, как электролитические и развязывающие конденсаторы, резисторы и батарейки, унифицированы и могут быть легко заменены. Специальные детали, например миниатюрный тюнер, катушки ПЧ, цифровой дисплей и разные регуляторы, нужно заказывать у изготовителей.

6.2. Телевизор не включается

Поскольку подавляющее большинство проблем в черно-белых телевизорах связано с цепями питания строчной и кадровой разверток, проверьте эти элементы в первую очередь (рис. 6.4). Одной из причин полной неработоспособности телевизора

Тюнер МВ

Тюнер ДМВ

Рис. 6.1. Тюнеры метровых и дециметровых волн черно-белого телевизора

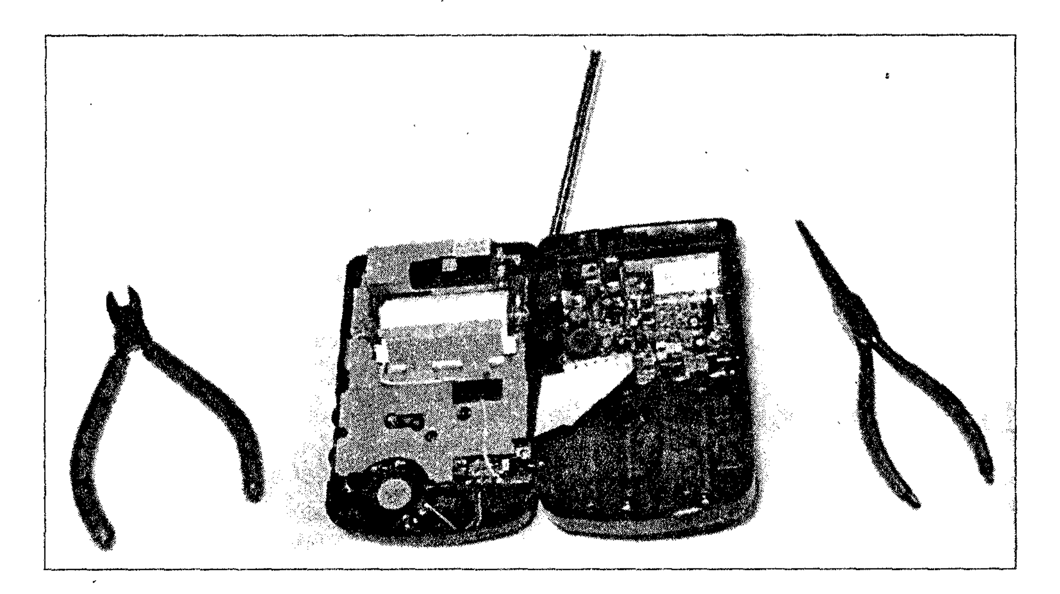


Рис. 6.2. Переносной телевизор черно-белого изображения

может стать отсутствие напряжения от источника питания или от цепи выпрямителя напряжения строчной развертки. Измерьте напряжения на выходном транзисторе

строчной развертки. Помните, что они могут быть низкими, если в цепи питания имеется понижающий трансформатор. В телевизорах, работающих напрямую от сети питания, напряжения питания постоянным током будут выше по всему шасси.

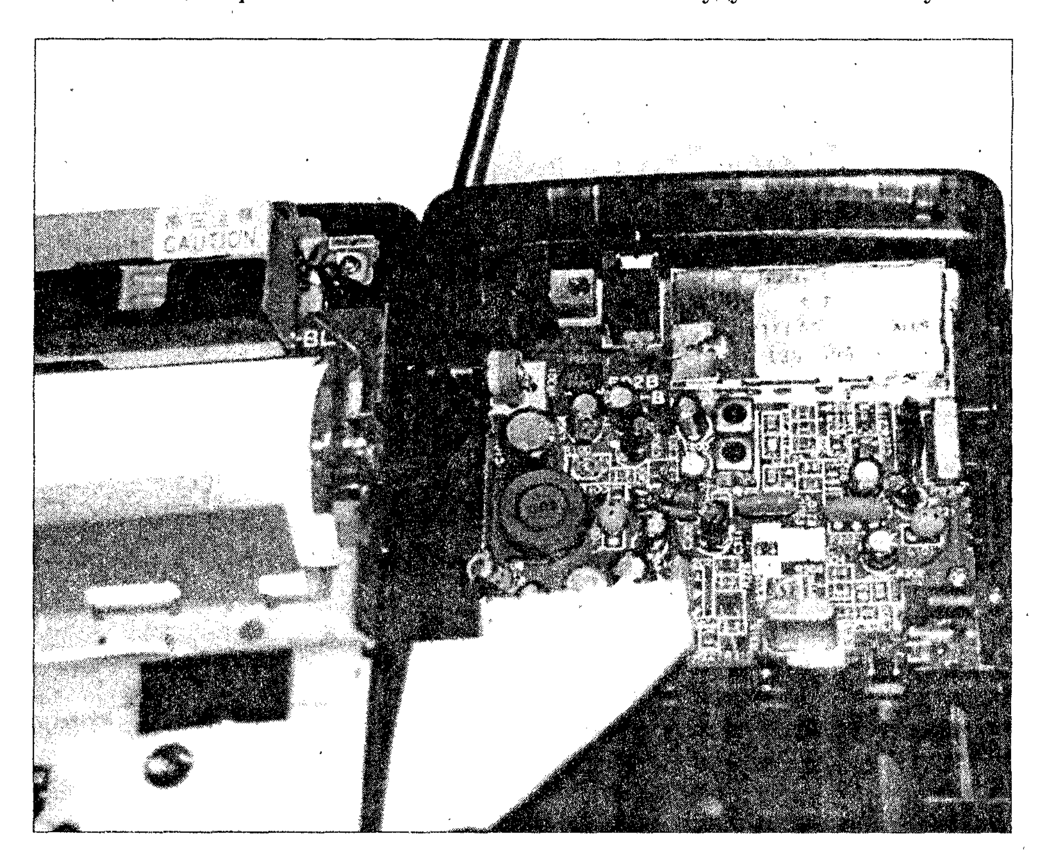


Рис. 6.3. Внешний вид печатной платы переносного телевизора

Проверьте напряжение на предохранителе, через который в цепи строчной развертки подается питание. Контроль сигнала на коллекторе выходного транзистора строчной развертки покажет, функционирует ли она. Если импульсный сигнал отсутствует, нужно проверить цепи промежуточного усилителя и подать сигнал строчной развертки на базу выходного транзистора. Обычно этот транзистор находится на отдельном радиаторе на печатной плате. Если на экране телевизора имеется белый растр, значит, строчная развертка телевизора, ТВС и кинескоп функционируют исправно.

6.3. Постоянно сгорающий предохранитель

Если предохранители линейного питания и питания от батареек (B+) постоянно сгорают, следовательно, неисправны цепи строчной развертки. Если выбит

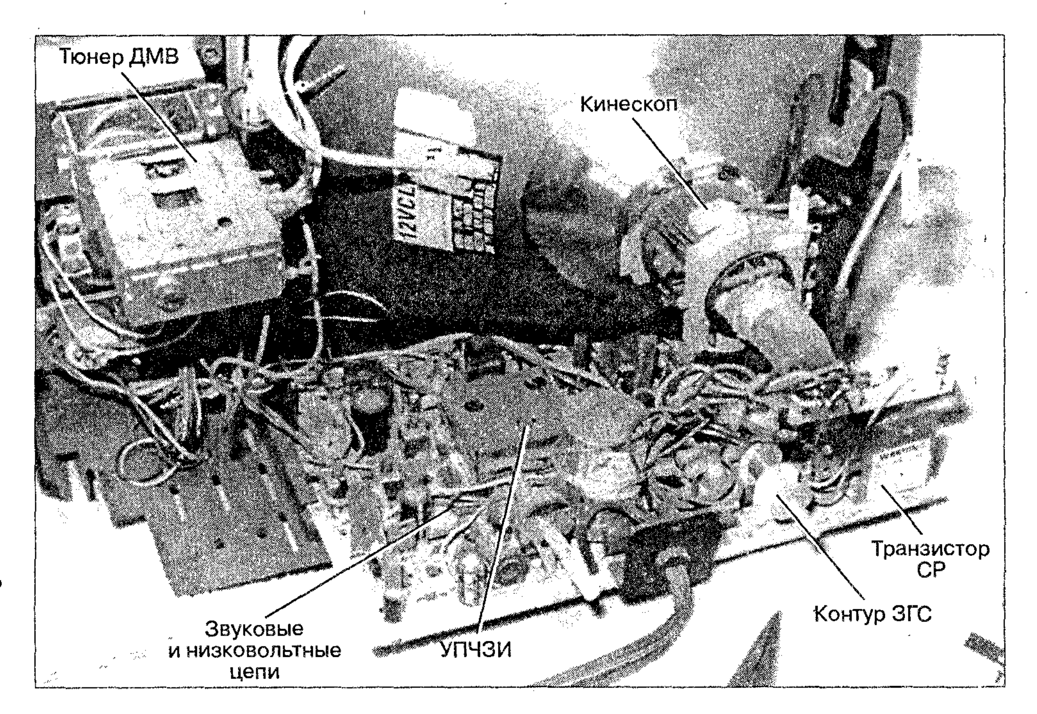


Рис. 6.4. Расположение различных узлов черно-белого телевизора

предохранитель линейного питания, а предохранитель электропитания от батареек цел, проверьте узлы низковольтного питания. Приступайте прямо к выходному транзистору строчной развертки и измерьте сопротивление между коллектором и общим проводом. Показание сопротивления ниже 100 Ом указывает на то, что имеется утечка выходного транзистора строчной развертки или демпферного диода (рис. 6.5).

Если основной предохранитель все равно сгорает, проверьте кремниевые диоды, конденсаторы фильтра и узел стабилизации напряжения в цепи питания. Гроза или искрение вокруг деталей может привести к выбиванию предохранителя. Замените предохранитель и дайте шасси телевизора поработать от 8 до 24 часов. В таком случае вы поймете, нужны ли дополнительные детали.

6.4. Перемежающийся растр и звучание

Проведите текущий контроль цепей низковольтного питания и сигнала на выводе коллектора управляющего транзистора строчной развертки. Присоедините вольтметр к предохранителю цепи питания от батареек или к выходу низковольтного питания от сети, а осциллограф – к управляющему транзистору, находящемуся около задающего генератора строк или выходного транзистора на радиаторе. Если напряжение питания ниже требуемого и на коллекторе управляющего транзистора обнаружены сигналы с искаженной формой, проверьте управляющий транзистор строчной развертки и транзистор задающего генератора строк.

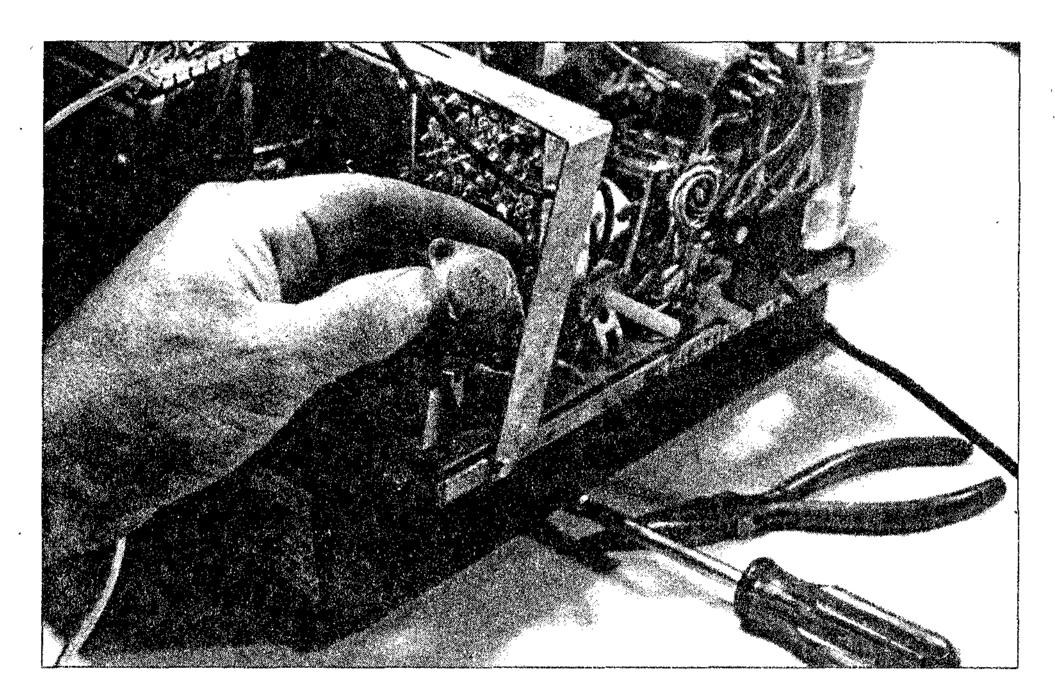


Рис. 6.5. Замена транзистора строчной развертки черно-белого телевизора

По возможности проверяйте управляющий транзистор строчной развертки и транзистор генератора, не выпаивая их из платы. Если они неисправны, выпаяйте их и замените. Наибольшее количество проблем перемежающейся строчной развертки связано с управляющим транзистором, трансформатором или транзистором задающего генератора строчной развертки. Не пропустите некачественные пайки или поврежденные соединения катушки данного генератора.

6.5. Отсутствие растра и высокого напряжения

Проверьте напряжение на предохранителе питания от батареек и сигнал на выходном транзисторе строчной развертки. Определите, связано ли отсутствие высокого напряжения с воздействием цепей строчной развертки, питания или высоковольтных контуров. Отсутствие сигнала на выходе строчной развертки и пониженное высокое напряжение указывают на неисправность цепи строчной развертки.

Осмотрите регулятор частоты строк задающего генератора строчной развертки, проверьте, нет ли там обрывов соединений. Этот регулятор находится сзади шасси и легко повреждается (рис. 6.6).

Подайте сигнал строчной развертки на базу выходного транзистора строчной развертки и определите, в норме ли выходные цепи. Проверьте обмотки ТВС и цепи высоковольтного питания при отсутствии растра и отключенном запускающем сигнале строчной развертки.

Если на базе выходного транзистора строчной развертки сигнала нет, проверьте с помощью осциллографа наличие сигнала в цепях задающего генератора

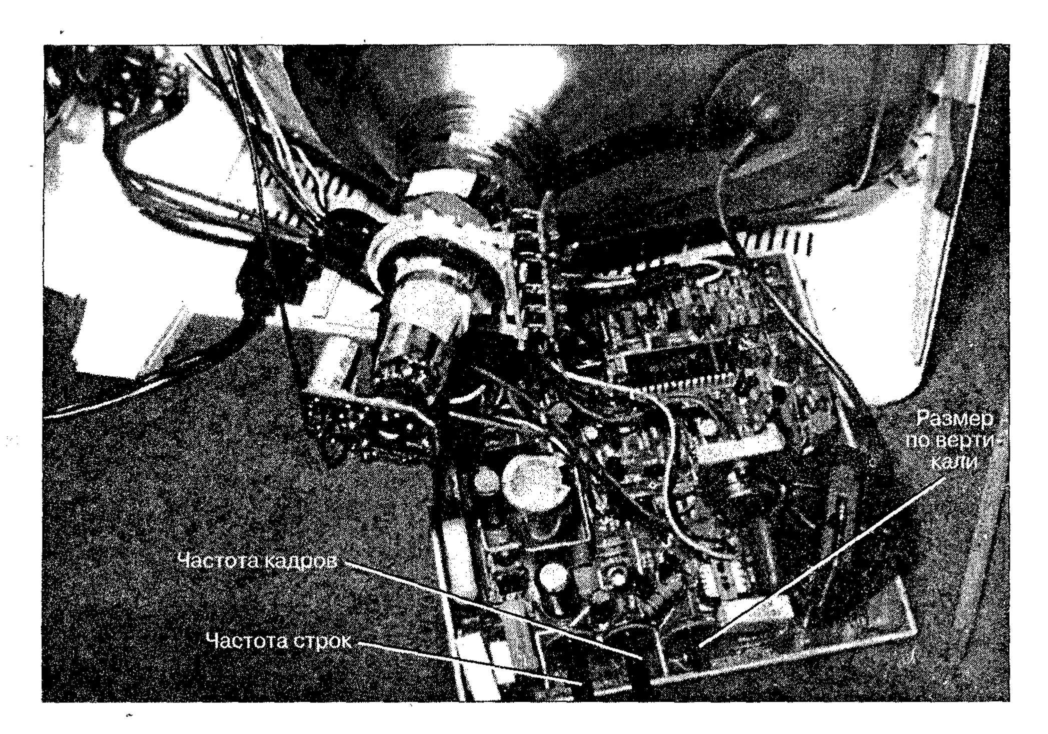


Рис. 6.6. Регуляторы задающих генераторов разверток черно-белого телевизора

строк и промежуточного усилителя. Не выпаивая элементы из платы, оцените работу транзисторов задающего генератора и промежуточного усилителя строчной развертки (воспользуйтесь тестером для транзисторов или мультиметром постоянного тока с функцией контроля диодов). Проведите контрольные измерения критических напряжений задающего генератора и управляющих транзисторов. Проверьте качество паек, а также обмотки ТПС на наличие/отсутствие обрыва и короткого замыкания.

6.6. Втянутый с боков растр

Проверьте стабилизатор напряжения питания от батареек (B+), узел регулировок напряжения B+ и цепи низковольтного питания. Убедитесь в том, что напряжение питания строчной развертки не понижено. Транзистор стабилизатора напряжения может находиться на отдельном радиаторе рядом с узлом регулировки напряжения питания от батареек. Проверьте напряжение на кремниевых диодах или мостовом выпрямителе и на выводе коллектора регулирующего транзистора.

Неисправный выходной транзистор или транзистор промежуточного усилителя может вызвать уменьшение ширины растра (рис. 6.7).

Перегорание или низкое сопротивление первичной обмотки ТПС зачастую приводит к втягиванию боков растра внутрь. Проверьте величину высокого напряжения в анодном гнезде кинескопа. У большинства переносных черно-белых телевизоров высокое напряжение колеблется в пределах 6–10,5 кВ. Светлая полоса

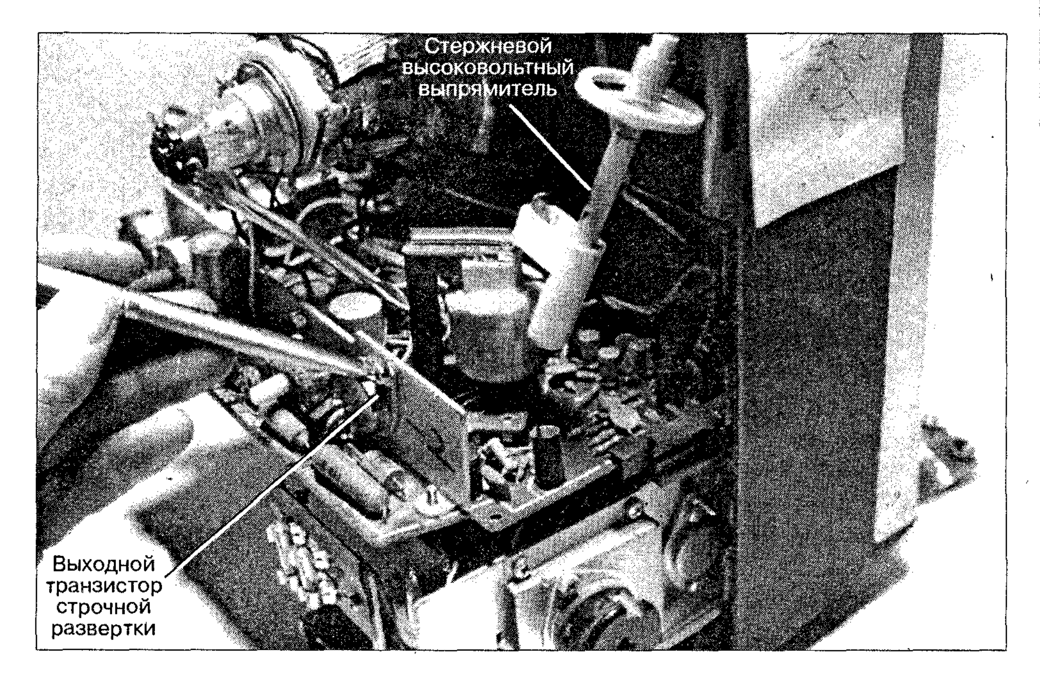


Рис. 6.7. Неисправный выходной транзистор и высоковольтный диодный выпрямитель на шасси черно-белого телевизора

в центральной части экрана указывает на повышенное напряжение, а кадровая развертка без строчной развертки вызвана обрывом обмотки отклоняющей системы строчной развертки или обрывом конденсатора в цепи обратного хода.

6.7. Растр смещен по горизонтали

При подобном дефекте следует проверить исправность задающего генератора строчной развертки. Опрыскайте маленькие конденсаторы в составе задающего генератора охлаждающим составом или обдайте теплым воздухом, воспользовавшись феном. Смещение растра могло возникнуть из-за срыва синхронизации задающего генератора после прогрева шасси. Замените конденсаторы и транзистор задающего генератора в цепи синхронизации генератора строчной развертки. Проверьте напряжения на выводе коллектора данного генератора. Определите местонахождение катушки частоты строк задающего генератора в тыльной части шасси телевизора и проверьте ее (рис. 6.8).

6.8. Светлая горизонтальная полоса на экране

Светлая горизонтальная полоса при нормальном звучании и высоком напряжении указывает на отсутствие кадровой развертки. Цепи строчной развертки, высоковольтного и низковольтного питания и кинескоп исправны. Проблемы кадровой развертки по большей части связаны с выходным усилителем. Контроль сигнала

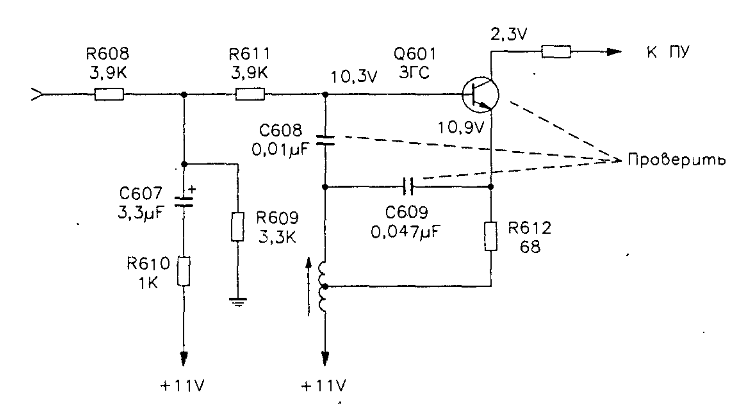


Рис. 6.8. Фрагмент принципиальной схемы задающего генератора строк черно-белого телевизора

с помощью осциллографа на разделительном конденсаторе кадровой развертки и транзисторе или ИМС генератора покажет состояние микросхемы (рис. 6.9).

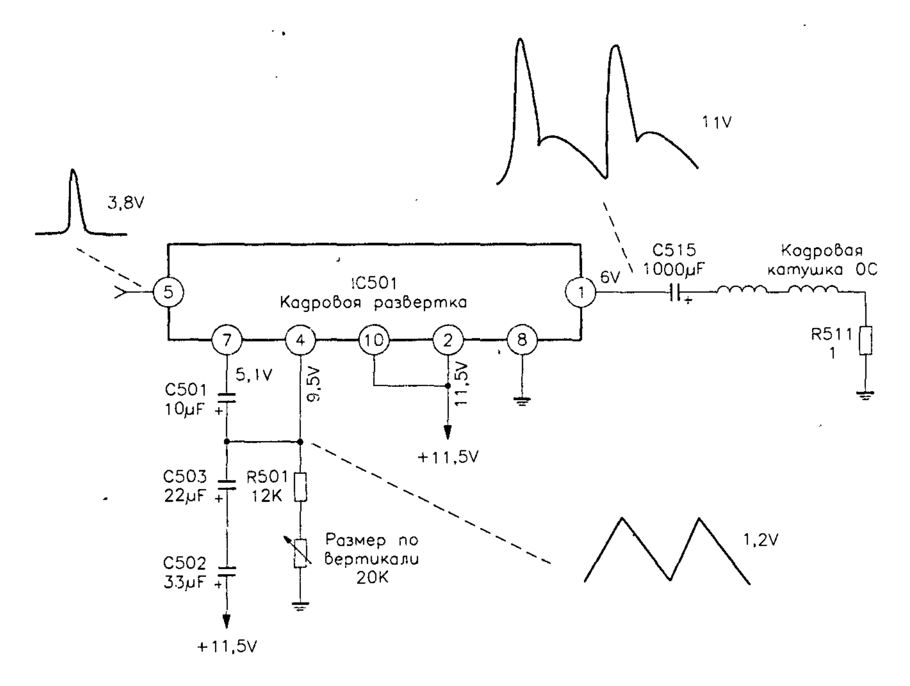


Рис. 6.9. Фрагмент принципиальной схемы кадровой развертки черно-белого телевизоро

Отсутствие кадровой развертки может быть вызвано неисправностью выходных транзисторов, ИМС или конденсаторов, а также пониженным напряжением питания. Проверьте на выходе источника питания (V_{CC}) величину напряжения питания. Замерьте напряжение на выводе выхода кадровой развертки. В транзисторном

выходном каскаде кадровой развертки проконтролируйте все транзисторы, не выпаивая их из платы, при помощи специального тестера. Если в одном из транзисторов обнаружится утечка, замените оба транзистора.

6.9. Маленький размер растра по вертикали

Если размер растра по вертикали равен нескольким сантиметрам, нужно проверить, нет ли утечек в выходных транзисторах или микросхеме и не оборван ли один из транзисторов. В случае утечки в одном из транзисторов замените оба элемента (рис. 6.10).

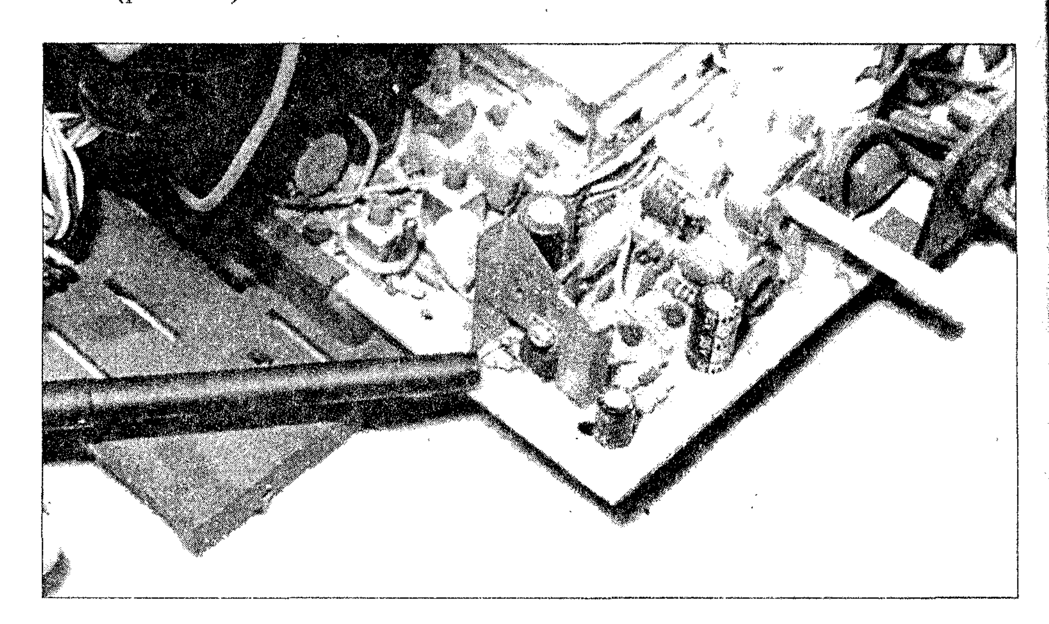


Рис. 6.10. Выходные транзисторы кадровой развертки могут находиться на отдельном радиаторе

Проверьте, нет ли сгоревших резисторов смещения или утечки диодов в выходном каскаде кадровой развертки. Определите, где находятся выходные транзисторы и ИМС на отдельных радиаторах. Выполните контрольные замеры критических напряжений и оцените работоспособность транзисторов и ИМС, не выпаивая их из платы. Проблемы также могут быть вызваны нестандартным напряжением питания, сгоревшими резисторами развязки или обрывом в соединениях проводки питания.

6.10. Размер растра 6 дюймов

Недостаточный размер растра по вертикали в переносном черно-белом телевизоре Sylvania (BWE150SL01) был вызван нестандартным напряжением питания на выходных транзисторах кадровой развертки. Обычно они монтируются на радиаторе и ошибочно принимаются за два регулирующих транзистора, находящихся там же. Оба выходных транзистора кадровой развертки были промаркированы и найдены на печатной плате (рис. 6.11).

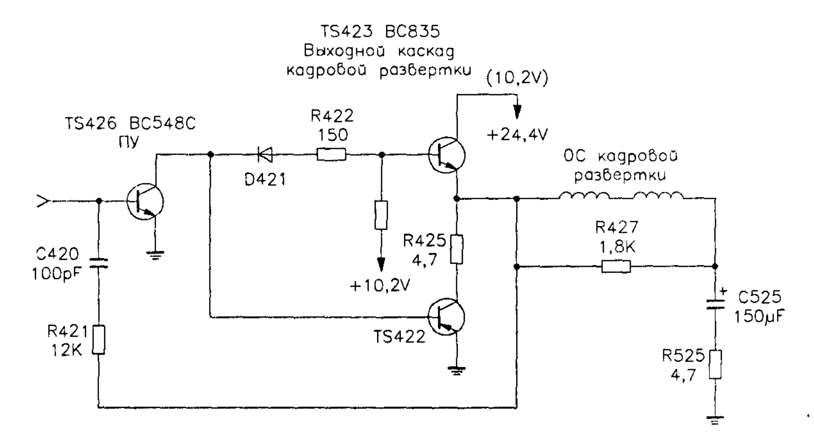


Рис. 6.11. Пониженное напряжения питония вызвало уменьшение размера растра до 6 дюймов (152,4 мм)

***Примечание к рис.** В скобках указано напряжение для неисправной схемы.*

Элементы TS423 и TS422 являлись выходными транзисторами кадровой развертки, а транзистор TS426 – управляющим транзистором. Это было установлено при прослеживании цепей, содержащих резисторы разного сопротивления и диоды.

Напряжение на выводах коллекторов всех трех транзисторов оказалось недопустимо низким. В большинстве выходных цепей кадровой развертки напряжение питания составляет от 20 до 25 В. Все три транзистора были проверены без выпаивания из платы. Трансформатор питания и мостовой выпрямитель питающего напряжения находились вне шасси. Здесь напряжение равнялось почти 15 В, что указывало на использование другого источника напряжения питания для кадровой развертки. Безусловно, напряжение питания подавалось от вторичной обмотки ТВС.

Напряжение питания кадровой развертки было прослежено от коллектора транзистора TS423 с помощью низкоомной шкалы мультиметра DMM до общего источника питания в цепи ТВС. После тщательного осмотра всех диодов в цепи ТВС выяснилось, что на резисторе, подключенном последовательно со стабилитроном, имеются следы перегрева. Стабилитрон (D474) имел сопротивление 0,17 Ом (рис. 6.12). Сопротивление резистора R411 должно было равняться 390 Ом, а составило меньше 10 Ом. Замена резистора R471 и стабилитрона D474 позволила восстановить напряжение источника питания. Оно составило 24,40 В. Недостаточная линейность кадровой развертки и заворачивание изображения могли быть вызваны неисправностью цепи ТВС или дефектами конденсаторов. При недостаточном размере растра по вертикали следует проверять выходные транзисторы кадровой развертки.

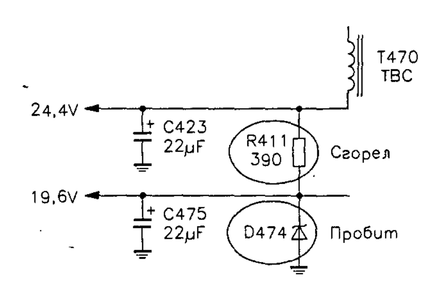


Рис. 6.12. Фрагмент принципиольной схемы источника питания кадровой развертки

6.11. Дрожание растра

Обратите внимание на ситуацию, когда на растре имеются черные вертикальные полосы, при этом растр дрожит. Проверьте, нет ли утечки транзистора стабилизатора напряжения источника питания (B+) и нет ли высохших конденсаторов в цепи низковольтного питания. Уточните, не раскалились и не перегрелись ли ИМС или выходные транзисторы. Неисправные или высохшие электролитические конденсаторы в выходной цепи кадровой развертки могут вызвать описываемую неисправность. Убедитесь в наличии синхронизации кадровой развертки на входе транзистора или интегральной схемы задающего генератора.

Вертикальное «сползание» растра может быть вызвано обрывом или высыханием конденсатора фильтра в цепи основного питания. Проверьте качество фильтрации напряжения и питание кадровой развертки, формируемое из импульсного напряжения с обмотки ТВС.

6.12. Растр сжат по вертикали

В телевизоре модели Goldstar KMA-0401 изображение было сжато. Высота изображения составляла 5 дюймов (127 мм). Поскольку выходные транзисторы кадровой развертки монтируются на радиаторе, проверьте, имеется ли большая интегральная схема задающего генератора кадровой развертки или возбудителя, содержащего делитель частоты кварцевого генератора. Проведите контроль сигналов по всем выводам и проследите прохождение сигнала кадровой развертки до базы управляющего транзистора или выходного транзистора кадровой развертки.

Все три выходных транзистора кадровой развертки обнаружились в одной сборке и имели почти нормальные по форме входные и выходные сигналы. Резистор смещения с сопротивлением 2,2 Ом оказался между транзисторами Q652 и Q653, на выводах которых также имелись почти стандартные по форме выходные сигналы (рис. 6.13). Напряжение на коллекторе транзистора Q652 составило 9,2 В. Эта величина нормальна, потому что конденсатор емкостью 470 мкФ имеет номинальное напряжение 10 В. На обмотке кадровой катушки отклоняющей системы был очень слабый сигнал. Прозвонка цепи между отклоняющей системой и общим проводом показала сопротивление меньше 30 Ом.

Когда разделительный конденсатор емкостью 1000 мкФ был зашунтирован исправным конденсатором, размер растра восстановился.

6.13. Заворачивание изображения по вертикали или недостаточная высота изображения

Если вы имеете дело с подобной неисправностью, проверьте, нет ли утечки в выходных транзисторах кадровой развертки. Измерьте критические напряжения на выходных транзисторах или ИМС (рис. 6.14). Отсоедините один вывод выходного разделительного конденсатора кадровой развертки. Подключите другой конденсатор такой же или большей емкости между выходным транзистором или микросхемой кадровой развертки и обмоткой отклоняющей системы. Нормальная работа телевизора должна восстановиться.

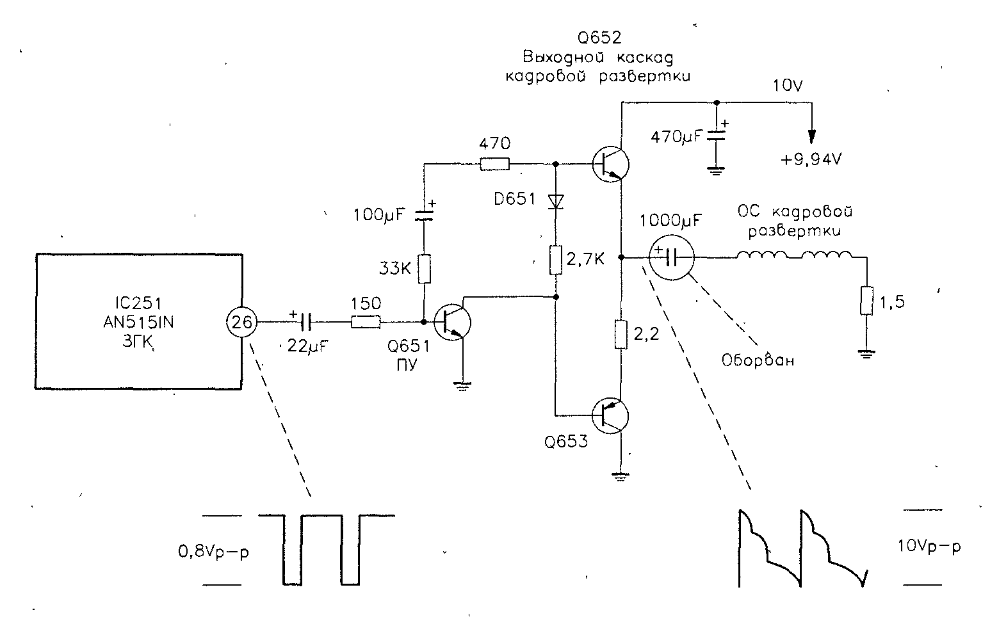


Рис. 6.13. Фрагмент принципиальной схемы кадровой развертки черно-белого телевизора

Рис. 6.14. Выходной транзистор кадровой развертки

6.14. Отсутствие звука

Имеющийся в цепи от регулятора громкости до громкоговорителя неисправный узел может вызвать полное отсутствие звука. Проследите с помощью внешнего УНЧ прохождение звукового сигнала от регулятора громкости до громкоговорителя. Найдите местоположение регулятора громкости и проверьте звуковой сигнал на его центральном выводе. Если он в норме, двигайтесь к громкоговорителю. Двигайтесь от базы до базы транзисторов усилителя или ко входным и выходным выводам ИМС.

Когда звуковой сигнал пропадет, проверьте транзисторы или микросхемы этого каскада. Измерьте критические напряжения выходного каскада. Если в громкоговорителе нет звука и слышится только фоновое гудение, причину следует искать в утечке интегральной схемы или разомкнутой обмотке в цепи питания (B+). Найдите звуковые цепи на печатной плате (начинайте с громкоговорителя, выходной микросхемы или транзисторов – см. рис. 6.15).

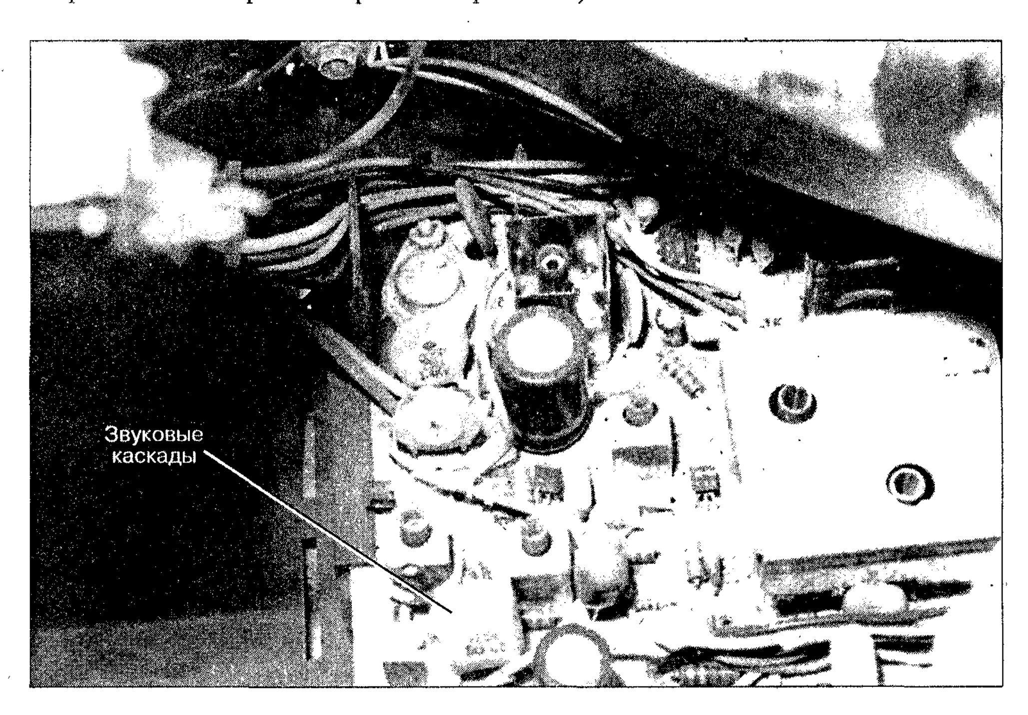


Рис. 6.15. Цепи звука на шасси телевизора

6.15. Тихий звук

Если проблема заключается в ослабленном звучании, проследите с помощью внешнего УНЧ прохождение сигнала в звуковых цепях. Слабый звук возникает из-за обрыва переходов низкочастотных транзисторов, разделительных конденсаторов или конденсаторов громкоговорителя. Ищите высохшие разделительные конденсаторы между каскадами, в которых произошла потеря звукового сигнала. Ослабленное

звучание на выходе усилителя может быть вызвано высохшими конденсаторами, включенными параллельно эмиттерным резисторам транзисторов. Эта же неисправность зачастую связана с «прилипшим» диффузором или закороченной на центральный магнит звуковой катушкой громкоговорителя.

6.16. Искаженный звук

Часто искаженное звучание обнаруживается в выходных цепях при наличии утечек в транзисторах, ИМС или конденсаторах. Проверьте звучание громкоговорителя при разных уровнях входного сигнала. Убедитесь в том, что диффузор громкоговорителя не задевает за магнит. Искаженное звучание может быть следствием обрыва, сгоревших или оборванных печатных проводников в цепях баз выходных транзисторов. Если трескучие помехи появляются после того, как телевизор прогреется, необходимо заменить выходной транзистор однотактного выходного каскада.

Искажение звука, исчезающее при подстройке, может быть вызвано изменением частоты настройки дискриминатора. Коснитесь катушки дискриминатора изолированным инструментом при настроенном приеме станции. В более новых моделях шасси такая катушка заменена керамическим фильтром с фиксированной частотой 4,5 МГц (рис. 6.16).

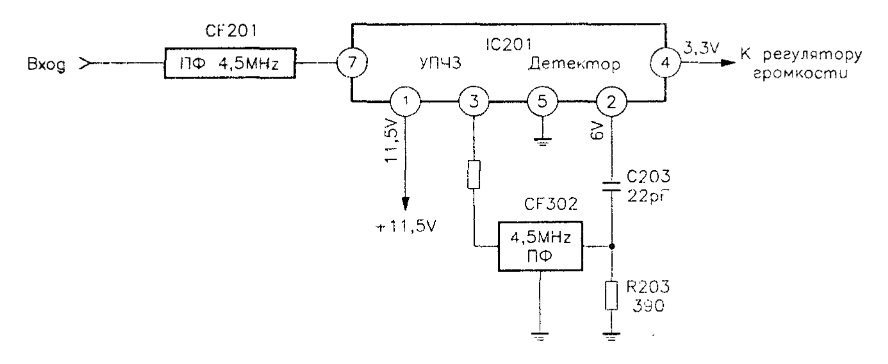


Рис. 6.16. Использование керамического фильтра в качестве катушки дискриминатора

6.17. Проверка источника питания

Фоновое гудение в громкоговорителе и черные полосы на экране могут быть вызваны высохшими или оборванными конденсаторами фильтра (рис. 6.17). Попробуйте зашунтировать каждый конденсатор фильтра большой емкости в цепи низковольтного питания. Для этого при выключенном питании с помощью зажимов подсоедините электролитический конденсатор параллельно неисправному. Проверьте стабилизатор напряжения на другом исправном шасси черно-белого телевизора и убедитесь в том, что при питании от стабилизатора в громкоговорителе нет фонового гудения, а на экране – черных полос. Такие полосы могут появляться в том случае, если в регулирующем транзисторе стабилизатора напряжения имеется утечка или пробой.

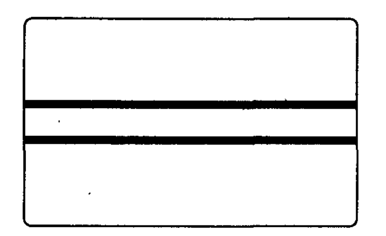


Рис. 6.17. Темные полосы на экране телевизора при неисправных конденсаторах фильтра

Неисправные конденсаторы фильтра, с которых подается напряжение питания кадровой развертки, могут вызвать и вертикальное «сползание» изображения. Поэтому проверьте качество фильтрации напряжения питания на выходном каскаде кадровой развертки. Если напряжение питания понижено, значит, дефект есть в цепи низковольтного питания. Например, на шасси черно-белого телевизора J.C. Penney 685-2064 обнаружилось вертикальное «сползание» растра. Цепь питания была прослежена от выходного каскада кадровой развертки до питающего трансформатора с однополупериодным выпрямителем (рис. 6.18). Напряжение на конденсаторах C909 и C729 составило 19,1 В. Когда параллельно конденсатору емкостью 100 мкФ был подключен исправный конденсатор, напряжение питания и изображение восстановились.

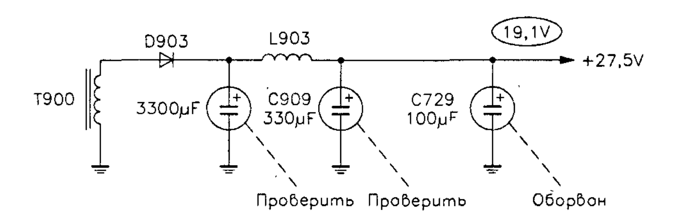


Рис. 6.18. Оборванный или высохший электролитический конденсатор вызывает темные горизонтальные полосы в растре и изображении

Примечание к рис. *Эллипсом обозначено напряжение при неисправной схеме.*

6.18. Перемежающийся видеосигнал

С помощью осциллографа проконтролируйте видеосигнал на выходе видеоусилителя. Большинство проблем с видеосигналом связано с утечкой в транзисторах или микросхемах видеоусилителя, нестандартным напряжением питания, обрывом пиковых катушек или изменением сопротивления нагрузочного резистора коллектора выходного транзистора. Проведите контрольные замеры критических напряжений.

Если при чрезмерно большой и нерегулируемой яркости растра видны белые полосы обратного хода, проверьте видеоусилитель (в его цепях не должно быть утечек или обрывов элементов). Иногда транзистор обрывается после того, как на него было подано напряжение под нагрузкой. Для проверки опрыскайте транзистор охлаждающим составом. Транзистор даст сбой. Проверьте, исправны ли дроссель коррекции и выходные цепи видеоусилителя.

6.19. Нечеткое и темное изображение

В переносном черно-белом телевизоре Sanyo 21T68 изображение было нечетким, а растр – темным. Когда регулятор яркости установили в максимальное положение,

яркость получилась явно недостаточной. Создавалось впечатление, что темный экран связан с неисправностью в кинескопе. На выводах 6 и 7 кинескопа напряжение было очень низким (рис. 6.19). На экранной сетке напряжение от цепи вольтодобавки должно быть более высоким.

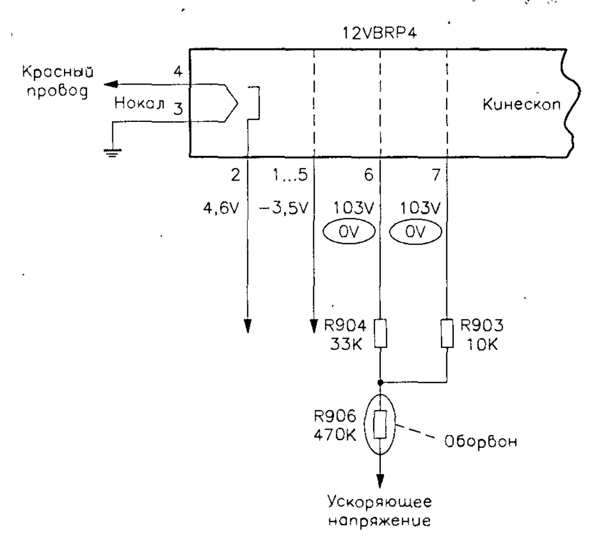


Рис. 6.19. В переносном телевизоре Sanyo 21Т68 из-за неисправного резистора R906 изображение стало нечетким и темным

Примечание к рис. *Эллипсом обозначены напряжения при неисправной схеме.*

От выводов 6 и 7 цепь была прослежена в обратном направлении к понижающим напряжение резисторам R903 и R904. На выводах резисторов напряжение отсутствовало. На одном из выводов резистора R906 (470 кОм) напряжение от цепи вольтодобавки было высоким, а на другом – нулевым. После измерения сопротивления резистора R906 (470 кОм) выяснили, что он оборван. Прежде чем менять кинескоп, необходимо проверить все напряжения на его выводах.

6.20. Большая яркость растра

Исключительно высокая яркость изображения или полностью белый экран зачастую связаны с неисправными узлами видеоусилителя или кинескопа. В шасси телевизора Goldstar KMB220G была обнаружена чрезмерно высокая яркость при полной неработоспособности регулятора яркости и нормальном звучании. В таких случаях необходимо обследовать выходной каскад видеоусилителя (рис. 6.20). Его можно найти путем обратного прослеживания цепи от вывода катода кинескопа.

После проверки видеосигнала при помощи осциллографа удалось выявить его наличие на базовом выводе транзистора видеоусилителя. Очень слабый сигнал обнаружен на выводе коллектора. По всей видимости, причина неисправности должна быть связана с пробоем переходов транзистора TR301, однако последний оказался исправным. Напряжение на выводе коллектора было довольно высоким (91,2 В) по сравнению с напряжением на базе (3,4 В) и на эмиттере (2,75 В).

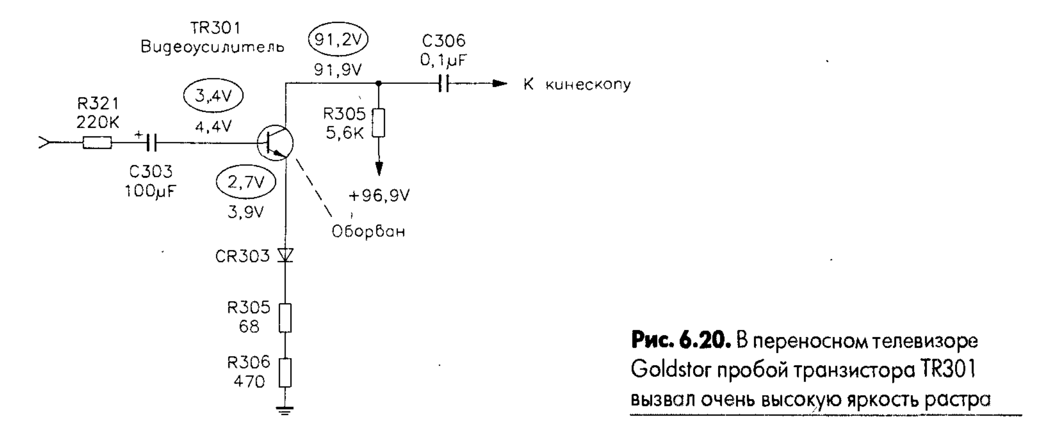


Рис. 6.20. В переносном телевизоре Goldstor пробой транзистора TR301 вызвал очень высокую яркость растра

Примечание к рис. *Эллипсом обозначены напряжения при неисправной схеме.*

Выходной транзистор видеоусилителя заменили, и изображение вернулось к норме. Нет сомнений в том, что транзистор пробивался, когда на него подавалось напряжение питания более высокое, чем при проверке.

6.21. Недостаточная яркость изображения

Недостаточная или несоответствующая яркость изображения может быть вызвана неисправными узлами в цепях видеоусилителя или кинескопа. Проверьте высокое напряжение на аноде кинескопа. Измерьте напряжения на панели кинескопа (рис. 6.21). Пониженная яркость зачастую связана с несоответствующим напряжением на выводе ускоряющего электрода при обрыве резисторов вольтодобавки. Пониженное или вообще отсутствующее ускоряющее напряжение может быть вызвано утечкой в диоде вольтодобавки, обрывом резистора или высохшим электролитическим конденсатором в источнике добавочного напряжения.

Искрящая или замкнутая пушка кинескопа вызывает выбивание строк развертки и неработоспособность регулятора яркости даже при нормальном напряжении на электродах кинескопа. Если растр периодически вспыхивает, нужно легонько постучать по цоколю кинескопа. Проверьте качество цепи накала кинескопа. Кинескоп с нагревательным элементом, имеющим сопротивление более 45 Ом, должен быть заменен. Нормальное сопротивление нагревателя для черно-белых кинескопов, как правило, составляет меньше 25 Ом. Нагреватель с высоким сопротивлением дает слабое и негативное изображение.

Выделите и найдите на печатной плате подозрительный узел. Выпишите маркировки транзисторов и ИМС, чтобы иметь данные о замене, типе и цепи, в которой функционирует этот узел. Просмотрите полупроводниковые детали в инструкции по универсальным заменителям. Найдите неисправные контуры и их узлы на отдельных радиаторах. Для определения неисправных узлов измерьте напряжения и сопротивления или используйте внешний звуковой усилитель.

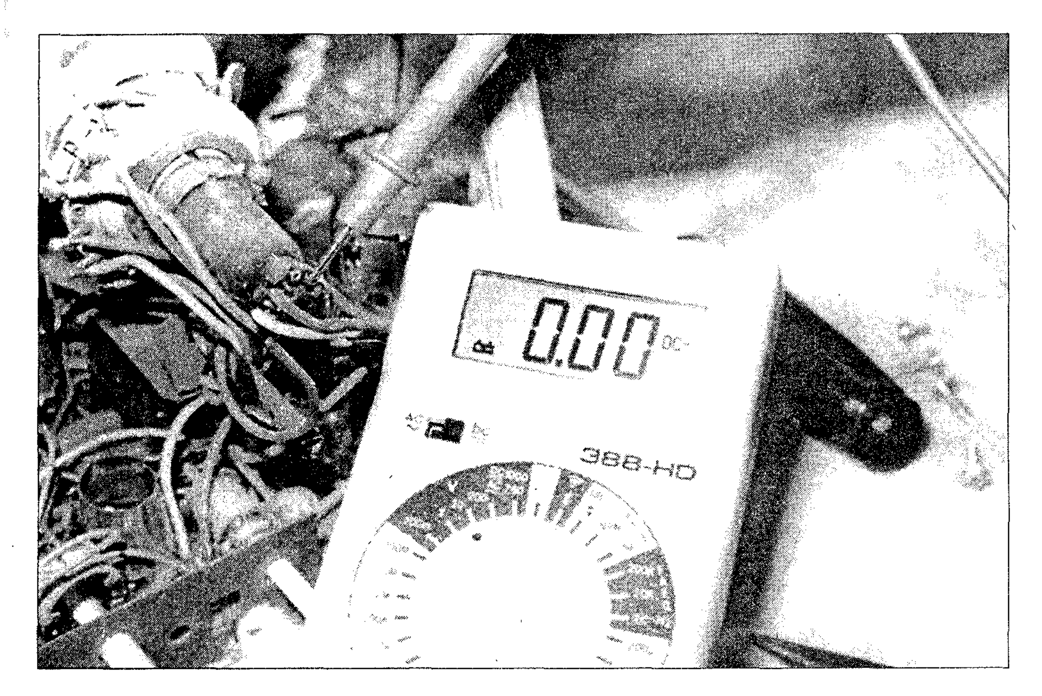


Рис. 6.21. При недостаточной или высокой яркости проверьте все напряжения на панели кинескопа

6.22. Непривычное темное изображение

В переносном телевизоре Goldstar VR-230 изображение было полностью затемненным, за исключением слабого очертания вокруг контуров предметов при освещенных наружных краях. Кинескоп работал нормально. Величины напряжения на выводах 6 и 7 кинескопа должны составлять от 106 до 110 В, однако в телевизоре Goldstar это напряжение было равно только 17 В. Ускоряющее напряжение формируется в цепях строчной развертки и ТВС.

Выпрямительный диод CR302 и резистор R308 в цепи формирования ускоряющего напряжения были исправны. Параллельно конденсатору C302 с помощью зажимов присоединили электролитический конденсатор (емкость 10 мкФ, рабочее напряжение 150 В) – см. рис. 6.22. Яркость изображения возросла при ускоряющем напряжении, равном 110 В. Конденсатор C302 был заменен конденсатором-заменителем (емкость 10 мкФ, рабочее напряжение 160 В).

6.23. Изображение, зауженное по горизонтали

Если боковые части изображения втянуты внутрь, ищите причину в цепях строчной развертки или низковольтного питания. При наличии проблем с размером изображения по горизонтали в громкоговорителе может слышаться фоновое гудение. Зауженное изображение при частоте развертки 60 Гц свидетельствует о сбое

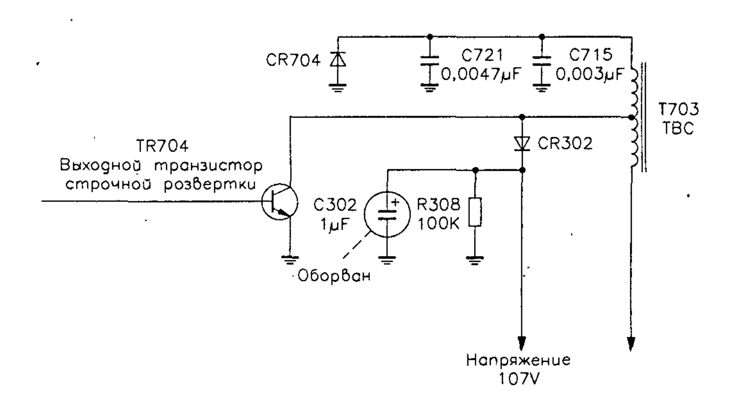


Рис. 6.22. Обрыв конденсатора С302 вызвал необычно темное изображение со слабым внешним очертанием предметов

в питании. Нестабильное функционирование регулирующих напряжение транзисторов стабилизатора может вызвать перемежающуюся ширину изображения. Не соответствующая норме подстройка регулятора напряжения питания В+ также приводит к втягиванию боков изображения внутрь.

В переносном телевизоре Goldstar KMC1910G боковые части изображения были втянуты внутрь, а растр походил на бочку. На выводе коллектора выходного транзистора строчной развертки обнаружили пониженное напряжение питания. Подстройка напряжения питания В+ не изменила напряжения постоянного тока на выводе коллектора. Регулирующий напряжение транзистор TR904 удалось найти, проследив цепи от регулятора напряжения питания В+ (рис. 6.23). При отрицательном напряжении на выводе коллектора на выводе эмиттера транзистора не было никакого напряжения. В стабилитроне (6,8 В) была утечка, а балластный резистор R908 сгорел. После замены резистора R908 и стабилитрона D906 неисправность

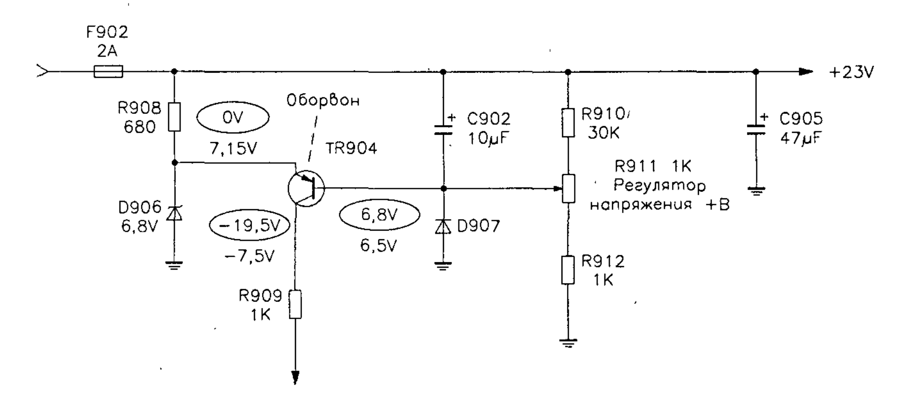


Рис. 6.23. Сужение растра появилось из-за обрыва регулирующего напряжение транзистора TR904 в цепи низковольтного питания

Примечание к рис. *Эллипсом обозначены напряжения при неисправной схеме.*

удалось устранить. Всегда следует проверять и при необходимости подстраивать напряжение питания выходного каскада строчной развертки с помощью регулятора напряжения питания B+.

6.24. Влияние грозы

Шасси черно-белого телевизора могло стать обесточенным из-за грозы или прекращения подачи электроэнергии. Проверьте, нет ли следов горения или повреждения проводки на входных клеммах шнура электропитания переменным током и антенном кабеле. Узлы цепи низковольтного питания могли быть разорваны на части, в том числе мог быть поврежден и монтаж печатной платы. Если проводники печатного монтажа отслоились от платы, шасси телевизора придется заменить. Иногда молния повреждает только антенный кабель и цепи настройки. Если прямой удар молнии попал в линию электропитания, то следует искать повреждение цепей низковольтного питания.

Проверьте и исправьте повреждения входных гнезд электропитания переменным током. Проведите визуальный контроль первичной обмотки понижающего трансформатора, проверьте ее на обрыв и отсутствие короткозамкнутых витков (рис. 6.24). Оцените целостность каждого кремниевого диода в мостовом выпрямителе.

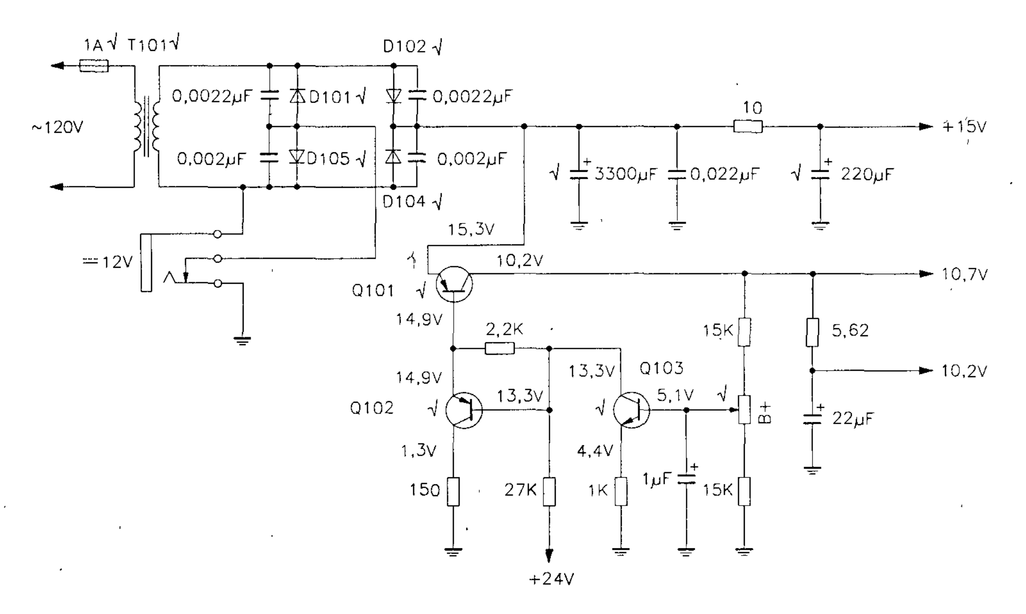


Рис. 6.24. Проверьте указанные элементы, если молния повредила шасси черно-белого телевизора

Примечание к рис. *Галочками обозначены элементы, подлежащие проверке.*

Проверьте двухпозиционный переключатель ON/OFF. Проведите контроль всех регулирующих транзисторов и диодов, имеющихся в цепи стабилизатора напряжения. Замените все транзисторы, если повреждения от молнии сильны. Проверьте весь монтаж печатной платы низковольтного питания (в ней не должно

быть отслоившихся печатных проводников или шариков меди). Устраните все повреждения печатной платы с помощью обычного лабораторного провода.

6.25. Характерные неисправности черно-белых телевизоров

Приведенные примеры помогут вам самостоятельно находить и устранять неисправности в шасси любых черно-белых телевизоров.

6.25.1. Втягивание боков изображения внутрь

Выявление неисправного узла. В телевизоре J.C. Penney 685-29064 не удавалось подстроить напряжение питания B+.

Определение местоположения. Поиск регулирующего транзистора стабилизатора на радиаторе.

Устранение неисправности. Замена транзистора TR801, резисторов R802 и R805. Было обнаружено, что резисторы R802 и R805 сгорели, а их сопротивление изменилось. Транзистор TR801 оказался оборванным (рис. 6.25).

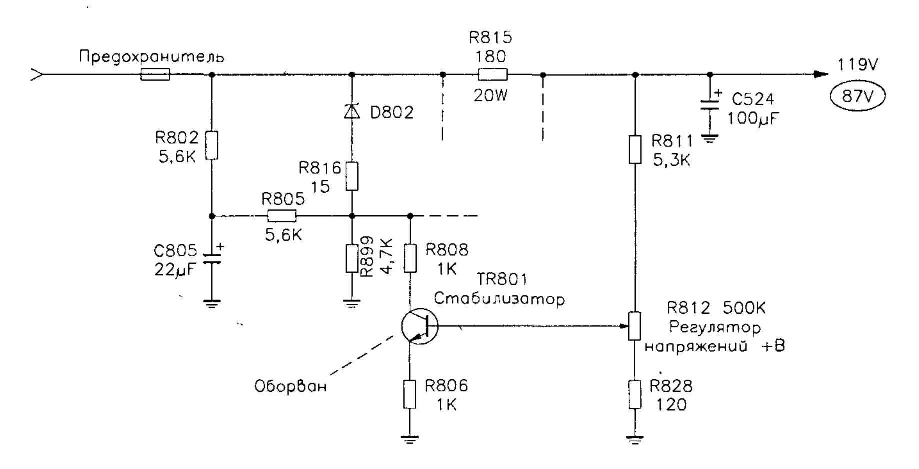


Рис. 6.25. Фрагмент принципиальной схемы телевизора J.C. Penney 685-29064

Примечание к рис. *Эллипсом обозначено напряжение при обрыве транзистора TR801.*

6.25.2. Отсутствие растра, изображения, звука

Выявление неисправного узла. Проверка цепи низковольтного питания или выходного каскада строчной развертки.

Определение местоположения. Поиск выходного транзистора строчной развертки на отдельном радиаторе рядом с ТВС.

Устранение неисправности. Проверка напряжения на выходном транзисторе строчной развертки и транзисторе промежуточного усилителя. Если оно понижено, значит, в выходном транзисторе есть утечка или источник питания имеет недостаточное напряжение.

6.25.3. Нет растра, не слышно писка ТВС

Выявление неисправного узла. Если напряжение на выходном транзисторе строчной развертки или на транзисторе промежуточного усилителя понижено, следует проверить выходные сигналы задающего генератора и промежуточного усилителя. Отсутствие сигнала на базе транзистора промежуточного усилителя указывает на неисправность задающего генератора строчной развертки.

Определение местоположения. Найдите регулятор частоты строк около тыльной зоны шасси. Транзистор задающего генератора должен находиться рядом с регулятором частоты строк и выходным транзистором строчной развертки.

Устранение неисправности. Измерьте напряжения и сопротивления на транзисторе задающего генератора строчной развертки. Осмотрите катушку генератора – в ней не должно быть оборванных соединений. Проведите контрольные испытания транзистора генератора, не выпаивая его из платы, и убедитесь в целостности катушки генератора.

6.25.4. Перемежающиеся растр и звучание

Выявление неисправного узла. С помощью осциллографа и мультиметра проведите текущий контроль выходного транзистора строчной развертки и транзистора промежуточного усилителя.

Определение местоположения. Найдите цепь строчной развертки, ориентируясь на радиатор выходного транзистора. Транзистор промежуточного усилителя находится поблизости.

Устранение неисправности. В точке исчезновения сигнала нужно проверить транзистор промежуточного усилителя и транзистор задающего генератора. Измерьте критические напряжения на транзисторах промежуточного усилителя и генератора. В шасси телевизора Quasar 5TS-629 на управляющем транзисторе были обнаружены сигналы и пониженное напряжение (рис. 6.26).

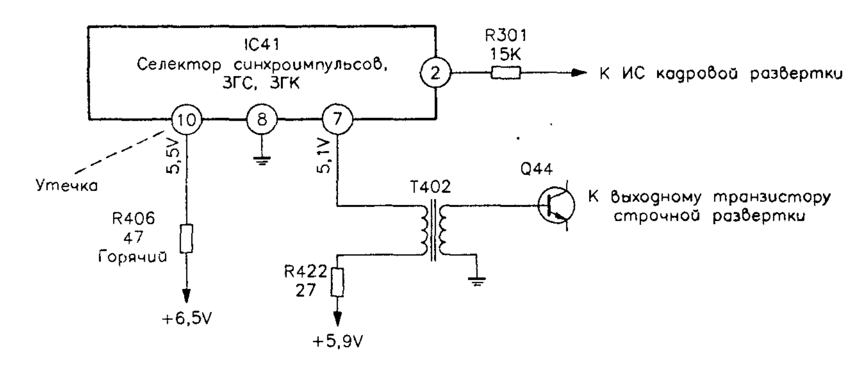


Рис. 6.26. При отсутствии сигналов на выводе 7 и нагретом резисторе R406 причина неисправности связана с утечкой в ИМС IC41

6.25.5. Линии обратного хода на изображении

Выявление неисправного узла. В шасси телевизора G.E. 12X13 на растре были видны линии обратного хода, регулятор яркости не функционировал (рис. 6.27).

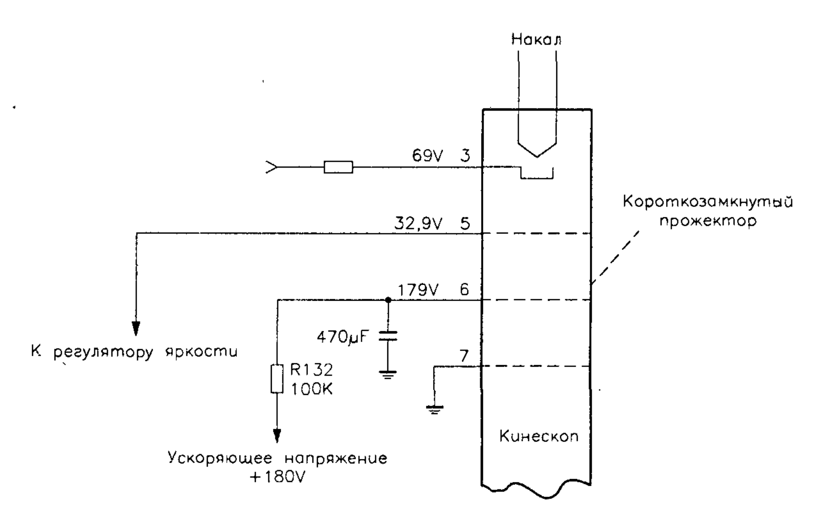


Рис. 6.27. Неисправность была вызвана закороченным прожектором кинескопа

Определение местоположения. Поиск панели кинескопа, измерение напряжений на выводах кинескопа.

Устранение неисправности. Напряжения на кинескопе были почти в норме. Растр восстановился и пропал, когда постучали по горловине кинескопа. Кинескоп пришлось заменить из-за закороченного прожектора.

6.25.6. «Уплывающая» частота строк

Выявление неисправного узла. Обычно дрейф собственной частоты строчной развертки происходит в транзисторе задающего генератора строк, катушке, конденсаторах или в цепи автоподстройки строчной развертки.

Определение местоположения. Найдите катушку и транзистор задающего генератора строк.

Устранение неисправности. Замените транзистор задающего генератора и конденсаторы контура настройки. Опрыскайте охлаждающим составом транзистор и конденсаторы.

6.25.7. Частота строк «уплывает» через 5 минут

Выявление неисправного узла. Проведите текущий контроль генератора строчной развертки. Используйте на каждом транзисторе и конденсаторе охлаждающий состав.

Определение местоположения. Найдите катушку и транзистор задающего генератора строк. Они должны находиться недалеко от трансформатора промежуточного усилителя.

Устранение неисправности. В шасси телевизора Samsung BT-2397TR были заменены транзистор Q601 и конденсаторы C607 и C606 (рис. 6.28).

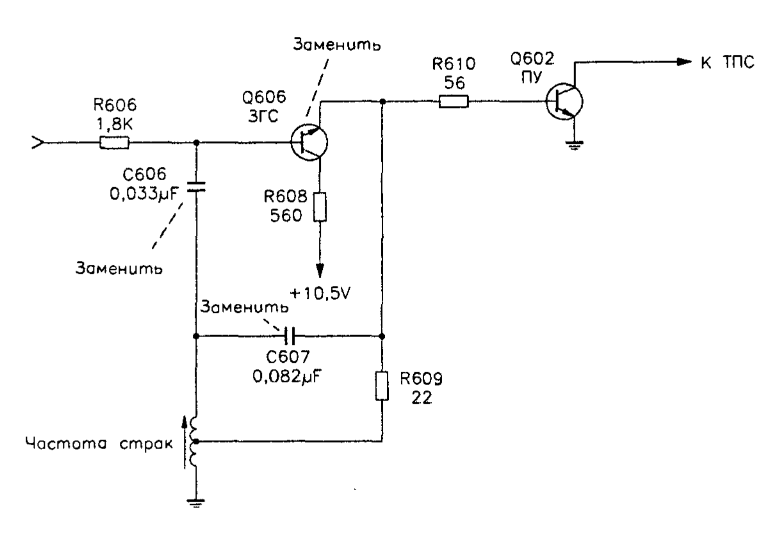


Рис. 6.28. Замена транзистора Q601 и конденсаторов C607 и C606

6.25.8. Отсутствие высокого напряжения, звука, растра в переносном черно-белом телевизоре Sears 401

Выявление неисправного узла. Проверка сигналов на базах выходного и управляющего транзисторов строчной развертки.

Определение местоположения. Транзистор промежуточного усилителя находится поблизости от ТПС, а выходной транзистор – на отдельном радиаторе.

Устранение неисправности. На транзисторе промежуточного усилителя строчной развертки Q602 обнаружили пониженное напряжение и предполагали утечку. Резистор R612 нагревался. Первичная обмотка ТПС имела сопротивление 0,2 Ом. В результате пришлось заменить трансформатор T601 и транзистор Q602 (рис. 6.29).

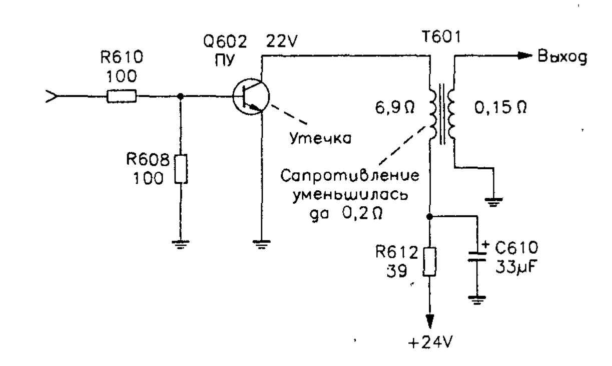


Рис. 6.29. Замена транзистора Q602 и трансформатора T601

6.25.9. Горизонтальная белая линия

Выявление неисправного узла. Отсутствие кадровой развертки.

Определение местоположения. Найдите на отдельном радиаторе выходные транзисторы или ИМС кадровой развертки.

Устранение неисправности. Проверьте напряжения на металлических частях транзисторов. На одном транзисторе будет положительный потенциал напряжения, на другом – пониженное напряжение, связаиное с общим проводом через резистор. Проверьте транзисторы, не выпаивая их из платы. Измерьте напряжения на ИМС, подозреваемых в неисправности. Замените неисправные элементы.

6.25.10. Заворачивание и дрожание изображения в телевизоре Citec 2213

Выявление неисправного узла. Высота изображения составляла 5 дюймов (127 мм). Обычно описываемый дефект связан с выходным каскадом кадровой развертки.

Определение местоположения. Поиск выходной ИМС кадровой развертки. В этой микросхеме находятся все цепи кадровой развертки.

Устранение неисправности. ИМС IC501 разогрелась докрасна. На входе и выходе микросхемы имелись сигналы кадровой развертки. Разделительный конденсатор отклоняющей системы кадровой развертки C511 (1000 мкФ) был оборван (рис. 6.30).

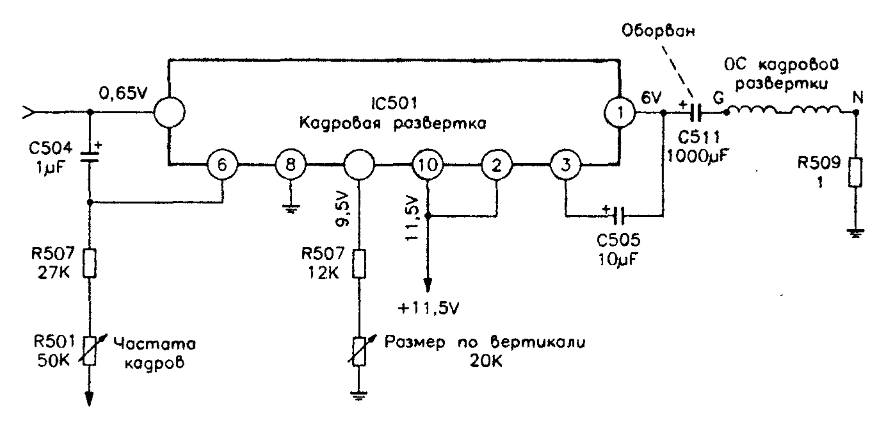


Рис. 6.30. Обрыв разделительного конденсатора C511

6.25.11. Перемежающаяся кадровая развертка

Выявление неисправного узла. Данная неисправность может возникнуть почти в любой части кадровой развертки. Причины дефекта могут быть связаны с транзисторами, ИМС, разделительными конденсаторами, некачественным монтажом, некачественными оконечными соединениями и понижением напряжения.

Определение местоположения. Найдите выходные транзисторы на радиаторах, а регулятор частоты кадров развертки – на тыльном кронштейне.

Устранение неисправности. Выполните контрольное испытание транзисторов, не выпаивая их из платы. Измерьте напряжения. Проверьте, нет ли сгоревших

резисторов в источнике питания. Проведите текущий контроль источника питания и оцените, не является ли напряжение перемежающимся (рис. 6.31).

6.25.12. Недостаточный размер изображения по вертикали

Выявление неисправного узла. Проверка выходного транзистора или ИМС и источника питания.

Определение местоположения. Найдите радиаторы выходных каскадов кадровой развертки.

Устранение неисправности. Проверьте транзисторы, не выпаивая их из платы, на наличие обрывов и утечек. Если утечка обнаружится хотя бы в одном элементе, замените оба транзистора.

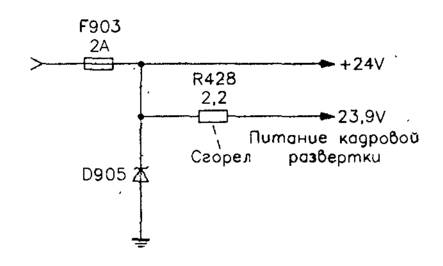


Рис. 6.31. В черно-белом телевизоре Sears сгоревший резистор R428 вызвал перемежающуюся кадровую развертку

6.25.13. Подергивание изображения по вертикали

Выявление неисправного узла. Подобный дефект, а также подергивание, раскачивание и сползание изображения могут быть связаны с некачественными электролитическими конденсаторами в цепях питания или кадровой развертки.

Определение местоположения. Найдите выходные транзисторы кадровой развертки.

Устранение неисправности. Зашунтируйте электролитические конденсаторы в цепях кадровой развертки и в источнике питания исправными электролитическими конденсаторами (рис. 6.32).

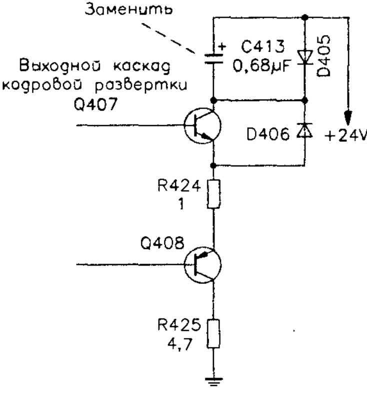


Рис. 6.32. В телевизоре J.C. Penney из-за подергивания кадров конденсатор C413 был заменен

6.25.14. Отсутствие звука в переносном телевизоре Zenith 19B1Z

Выявление неисправного узла. Поиск неработоспособной секции с помощью внешнего УНЧ начиная от регулятора громкости.

Определение местоположения. Поиск регулятора громкости, оценка прохождения звукового сигнала до первого транзистора или ИМС звуковой частоты.

Устранение неисправности. При прослеживании звукового сигнала до соединения с резисторами R1013 и R1014 звучание из громкоговорителя не появилось. Обнаружился обрыв в конденсаторе C1018 (рис. 6.33).

6.25.15. Отсутствие звука и наличие в громкоговорителе фонового гудения

Выявление неисправного узла. С помощью внешнего УНЧ проверьте громкоговоритель, регулятор громкости и транзисторы или ИМС звуковой частоты.

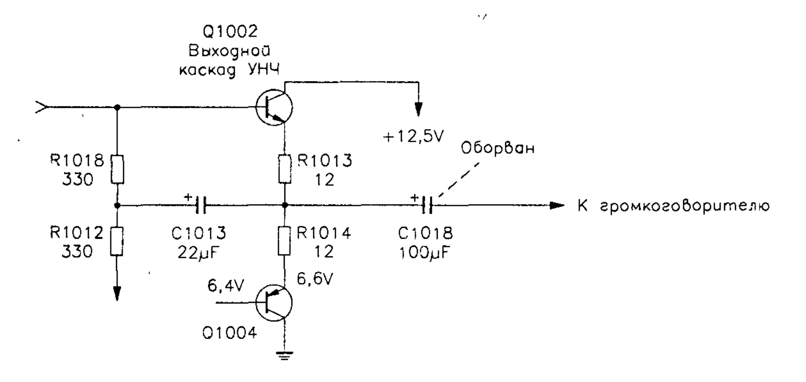


Рис. 6.33. Обрыв в конденсаторе C1018 вызвал отсутствие звука

Определение местоположения. Найдите громкоговоритель, регулятор громкости и транзисторы или ИМС звуковой частоты или транзистор предварительного усилителя.

Устранение неисправности. Проследите поэтапное прохождение звукового сигнала (рис. 6.34). В телевизоре Samsung BT-239TK в цепи усиления сигнала ПЧ звука (ИМС IC301) не было обнаружено звукового сигнала на выходе микросхемы. Контроль напряжения показал, что ИМС имела утечку. ИМС IC301 была заменена универсальной микросхемой ECG712.

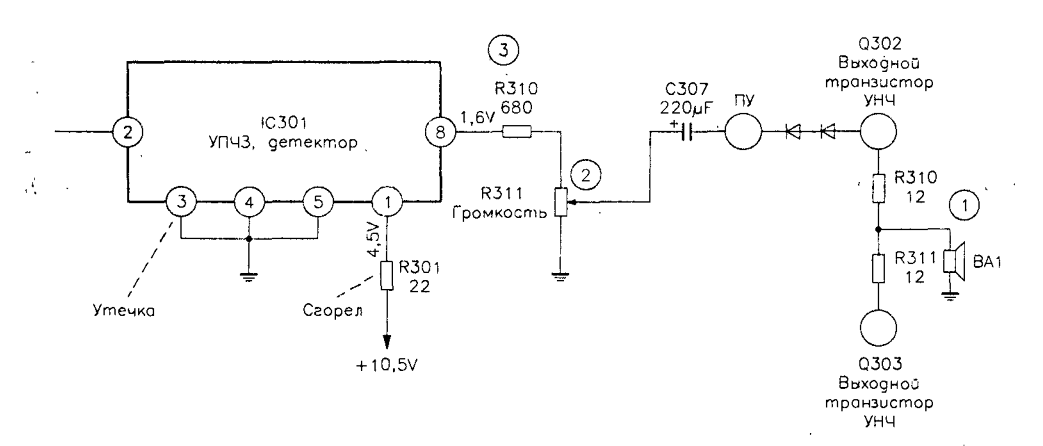


Рис. 6.34. Праверка поэтапного прохождения сигнала в звуковой цепи с помощью внешнего УНЧ

6.25.16. Появление и исчезновение яркости

Выявление неисправного узла. Проверьте выходной транзистор или микросхему видеоусилителя и цепей кинескопа.

Определение местоположения. Найдите панель кинескопа.

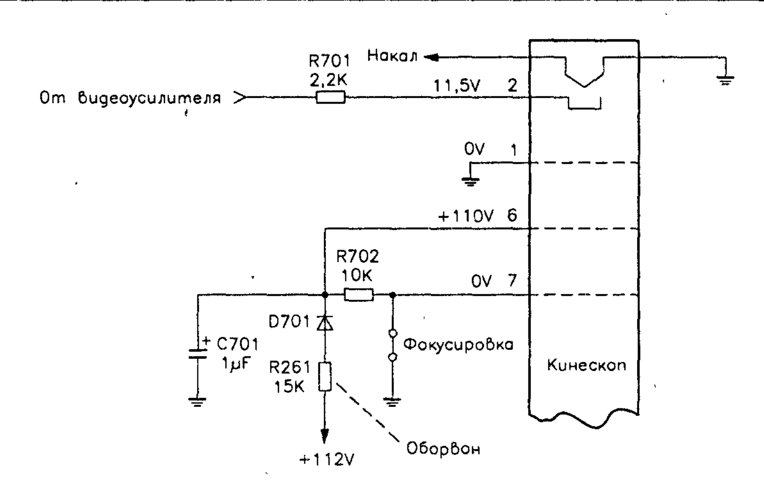


Рис. 6.35. В шасси телевизора Technika обрыв резистора R261 в вольтодобавке привел к тому, что яркость то появлялась, то исчезала

Устранение неисправности. Проверьте высокое напряжение на кинескопе (12 кВ). При низком напряжении на выводе 6 проверьте напряжения на других выводах. Они должны равняться 110 В (рис. 6.35).

6.25.17. Не удается уменьшить яркость в шасси телевизора Philco CHUWA

Выявление неисправного узла. Проверка цепей кинескопа, ускоряющего напряжения и выходных транзисторов или ИМС видеоусилителя.

Определение местоположения. Измерение напряжений на панели кинескопа. Отслеживание цепи в обратном направлении к выходным транзисторам видеоусилителя.

Устранение неисправности. В шасси телевизора указанной модели было обнаружено пониженное напряжение на транзисторе видеоусилителя Q202 (рис. 6.36).

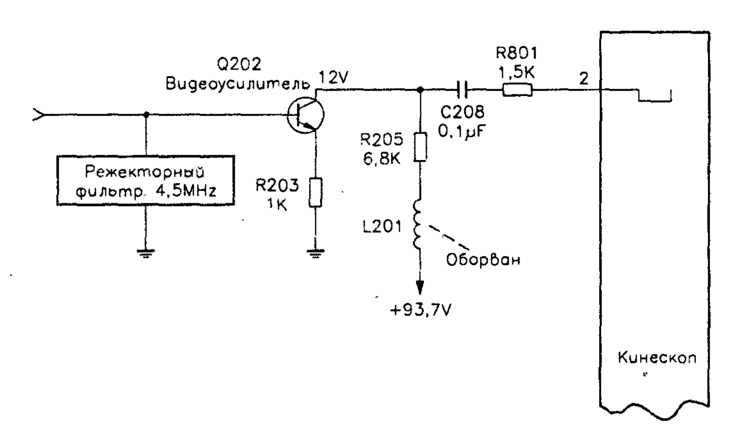


Рис. 6.36. При обрыве дросселя L201 яркость уменьшить не удалось

6.26. Карта поиска неисправностей в черно-белых телевизорах

Дополнительная информация о неисправностях в телевизорах черно-белого изображения приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Характерные неисправности черно-белых телевизоров

Признак неисправности	Причина неисправности	Меры по устранению неисправности
	Тюнер	
«Заснеженное» изображение	Загрязнение в блоке переключения	Почистить ручной блок переключения
	Неисправен антенный вход	Почистить симметрирующие катушки антенны
Перемежающееся изображение	Загрязнение контактов в блоке переключения	Очистить зону контактов блока переключения
Отсутствует изображение – плавает громкость звука	Неисправность тюнера или цепи УПЧ	Проверить напряжения на выводах тюнера. Проверить напряжение АРУ на тюнере. Заменить тюнер другим, чтобы узнать, какой элемент неисправен
	Цепи видеоусилителя	
Большая яркость свечения экрана	Видеоусилитель	Проверить видеоусилитель
	Кинескоп и его цепи	Проверить напряжения на кинескопе и ускоряющее напряжение. Провести контроль кинескопа с помощью тестера для кинескопов
Невозможно уменьшить яркость	Пробой транзистора видеоусилителя	Проверить видеоусилитель, напряжения на его элементах и характерные осциллограммы
	Кинескоп	Проверить кинескоп и напряжения на его панели
Темный экран	Кинескоп	Проверить кинескоп
	Отсутствует высоковольтное напряжение	Проверить анодное напряжение с помощью киловольтметра
	Неисправен видеоусилитель	Проверить элементы видеоусилителя
	Отсутствует накал кинескопа	Проверить целостность нагревателей кинескопа и напряжение накала
	Контур вертикальной развертки	
Отсутствие кадровой развертки	Выходной каскад кадровой развертки	Проверить выходные транзисторы. Проверить осциллограммы на входе и выходе интегральной микросхемы кадровой развертки
	Электролитический конденсатор	Зашунтировать разделительный конденсатор отклоняющей системы
	Отклоняющая система	Проконтролировать целостность кадровых отклоняющих катушек
Недостаточный размер по вертикали	Недостаточное напряжение питания	Проверить осциллограмму выходного сигнала кадровой развертки
	Неисправность выходного каскада кадровой развертки	Проверить транзисторы выходного каскада. Проверить напряжения питания выходной интегральной микросхемы. Проверить резисторы и диоды смещения

Таблица 6.1. Характерные неисправности черно-белых телевизоров (продолжение)

Признак неисправности	Причина неисправности	Меры по устранению неисправности
Дрожание изображения	Источник непряжения питания	Проварнть напряжения питания на выходных траизисторах и интегральных микросхемах
	Цепь обратного хода луча	Проверить электролитические конденсаторы
	Не соответствующая нормам синхронизация	Проверить исправность регулятора частоты кадров
Сползание кадров	Источник низковольтного непряжения	Зашунтировать конденсаторы фильтра в источнике напряжения питания
	Выходные транзисторы кадровой развертки	Проверить, нет ли утечек трензисторов или обрыва в них
Вертикальное заворачивание изображения	Проверить цепь обретного хода кадровой развертки	Зашунтировать каждый электролитический конденсетор в цепи кадровой развертки. Зашунтировать конденсатор между отклоняющей системой и выходным каскадом
	Разделительный конденсатор кадровой развертки	Проверить осциллограммы не входе и выходе
	Утечка выходной интегральной микросхемы	Выполнить контрольные измерения напряжений и сопротивлений
	Цепи строчной развертки	
Отсутствие строчной развертки	Выходной каскад строчной развертки	Проверить выходной транзистор строчной резвертки. Проверить демпферный диод. Проверить ТДКС
	Интегральная микросхема задающего генератора	Проверить осциллограммы сигналов. Проверить источник напряжения питания
	Транзистор промежуточного усилителя строчной развертки	Проверить транзистор промежуточного усилителя. Проеерить непряжение питения
	ТДКС	Проверить, нет ли утечки ТДКС или высоковольтных диодов. Проверить, нет ли перагрева цепи упреалющего сигнала
Выходной трензистор строчной развертки быстро раскаляется	Выходной каскад строчной резвертки	Проверить амплитуду управляющего сигнала. Проверить выходной транзистор строчной развертки. Заменить выходной транзистор строчной развертки. Проверить источник низковольтного напряжения. Заменить электролитический конденсатор в цепи первичной обмотки ТПС. Заменить ТПС. Пропаять выводы ТПС
	Звуковые цепи	
Отсутствие звука	Выходной каскад звука	Проверить наличие звукового сигнала на входе и выходе. Проверить транзисторы усилителя низкой частоты. Проверить выходную интегральную микросхему. Проверить источник низковольтного напряжения питания. Проверить разделительный конденсатор. Заменить громкоговоритель другим громкоговорителем

Таблица 6.1. Характерные неисправности черно-белых телевизоров (окончание)

Признак неисправности	Причина неисправности	Меры по устранению неисправности
Ослабленное звучание	Выходной каскад	Проверить транзисторы. Проследить прохождение звуковых сигналов на входе и выходе. Проверить выходную интегральную микросхему
	Разделительный конденсатор	Проверить, нет ли оборванного или высохшего разделительного конденсатора во входных каскадах или в цепи громкоговорителя
Искаженное звучание	Выходной каскад	Проверить транзисторы или интегральную микросхему выходного каскада. Проверить, нет ли сгоревших резисторов смещения. Проверить источник низковольтного напряжения питания. Проверить, исправен ли громкоговоритель
	Контур дискриминатора	Настроить контур дискриминатора. Проверить конденсаторы в контуре трансформатора дискриминатора
	Иоточник питаиия	
Отсутствие напряжения питания	Стабилизаторы	Проверить транзисторы и стабилитроны. Проверить стабилизирующие транзисторы. Убедиться в отсутствии утечек стабилитрона. Выполнить измерения напряжений и сопротивлений на выводах стабилизирующей интегральной микросхемы
Источник низковольтного электропитания	Фильтры	Зашунтировать конденсаторы фильтра в источнике напряжения питания. Проверить, нет ли сгоревших резисторов. Проверить стабилизаторы
Фоновое гудение в громкоговорителе	Конденсаторы	Зашунтировать все конденсаторы фильтра. Проверить, нет ли утечек стабилизирующих транзисторов или стабилитронов

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ КОМПАКТ-ДИСКОВ

Проигрыватель компакт-дисков, так же как видеомагнитофон, сложно обслуживать при отсутствии принципиальной схемы. Поэтому попытайтесь найти принципиальную схему проигрывателя, похожего на поступивший в ремонт (рис. 7.1)



Рис. 7.1. Проигрыватель компакт-дисков может находиться в автомобильных, стационарных и переносных приборах, а также в составе проигрывателей с автоматической сменой компакт-дисков

и выполненного на аналогичной элементной базе. Впрочем, ряд контрольных действий можно выполнить без принципиальной схемы. Чтобы определить имеющиеся в проигрывателе компакт-дисков цепи, узлы и системы автоматического регулирования, воспользуйтесь обобщенной структурной схемой аппарата (рис. 7.2).

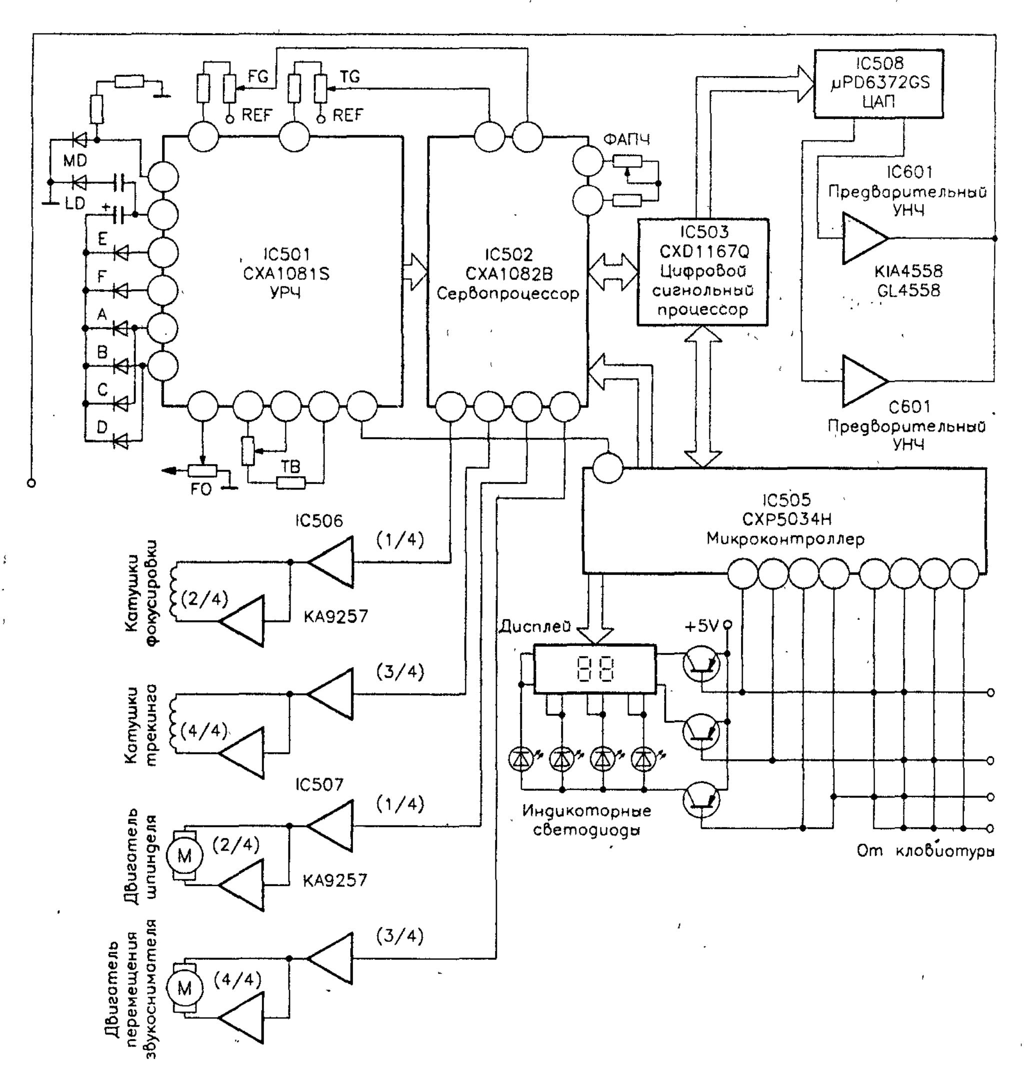


Рис. 7.2. Структурная схема переносного проигрывателя компакт-дисков

В определении неисправной цепи помогут контрольные методики анализа звуковых сигналов, критических напряжений и осциллограмм в характерных точках. Проверка лазерных диодов, радиочастотных сигналов и сигналов стандартной

модуляции –8/14 (EFM) покажет, функционирует ли лазерный звукосниматель. Измерив напряжения и проверив осциллограммы на электродвигателях загрузки, перемещения лазерного звукоснимателя и дисковода, вы сможете выяснить, исправны ли цепи управления и системы автоматического регулирования электродвигателей.

Осциллограммы критических сигналов по всем сигнальным цепям вплоть до цифро-аналогового преобразователя показывают, что эти цепи исправны. С помощью внешнего усилителя можно проследить прохождение звуковых сигналов от цифро-аналогового преобразователя выходного стереосигнала до линейного выхода и гнезда для головных телефонов.

7.1. Лазерный звукосниматель

Излучение лазерного диода может быть проверено с помощью измерителя оптической мощности лазера или индикатора инфракрасного излучения. Измерьте напряжение источника питания, к которому подключен лазерный звукосниматель. Он может быть непосредственно подключен к лазерному звукоснимателю, а может использоваться специальная схема управления лазером. Выходное напряжение с фотодиода лазерного звукоснимателя подается непосредственно на интегральную схему или цифровой процессор – усилитель радиочастотного сигнала.

Сигнал стандартной модуляции EFM 8/14 – весьма сложная схема кодирования. Она используется для перенесения цифрового сигнала в такой формат, который может быть записан на компакт-диск. Сигнал стандартной модуляции EFM 8/14 выделяется на выходе ИМС усилителя радиочастотного сигнала и поступает на цифровой сигнальный процессор (рис. 7.3). Если на входе микросхемы сервопроцессора не оказывается сигнала ошибки, шасси может сразу же отключиться.

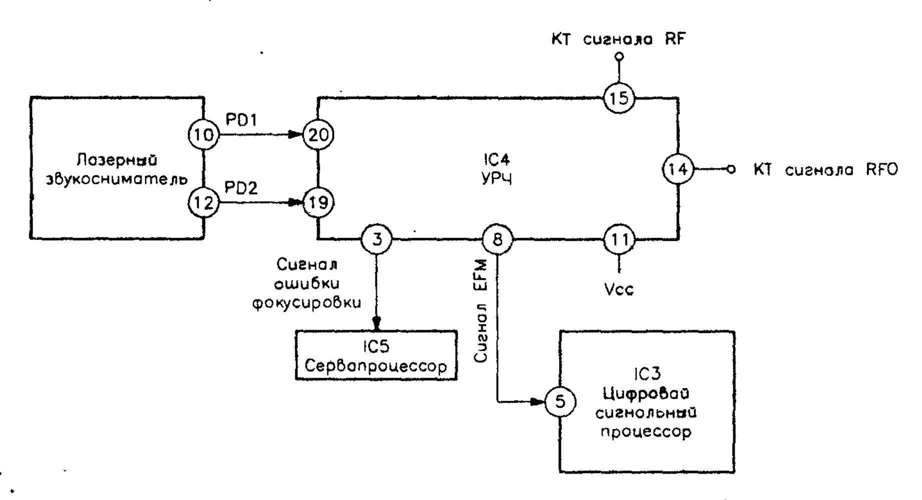


Рис. 7.3. Структурная схема входной цепи проигрывателя компакт-дисков

Радиочастотный сигнал, сигналы RFO, EFM могут наблюдаться на выводах 15, 14 или 8 ИМС IC4. Если никаких выходных сигналов нет, проверьте наличие напряжения питания (V_{CC}) на выводе 11.

Если лазерный звукосниматель исправен, а радиочастотный сигнал, сигналы RFO и EFM отсутствуют, значит, неисправен усилитель радиочастотного сигнала (ИМС IC4). Сигнал модуляции EFM имеет ромбическую («глазковую») форму. Расплывшаяся «глазковая» диаграмма – признак ненормальной работы лазерного звукоснимателя.

7.2. «Глазковая» диаграмма

Если на выходе ИМС или на транзисторах радиочастотного усилителя нет глазковой диаграммы, проигрыватель компакт-дисков автоматически отключается. Оптический лазерный узел должен работать с исправным радиочастотным усилителем и исправным источником питания входных цепей и сервосистем проигрывателя компакт-дисков. Подключите осциллограф к соответствующей контрольной точке, обозначенной на плате, и проконтролируйте «глазковую» диаграмму (сигнал модуляции EFM) на выходе радиочастотного усилителя (рис. 7.4). Радиочастотный сигнал поступает на ИМС цифрового сигнального процессора и на цепи сервосистем.

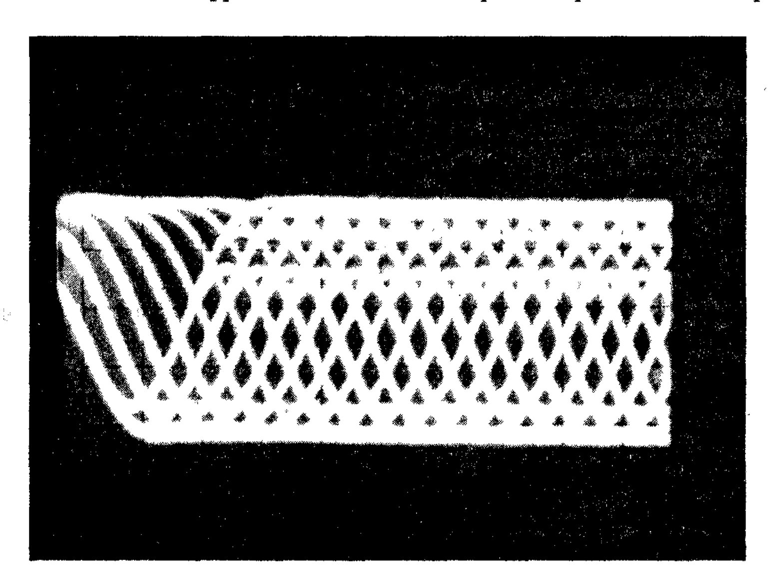


Рис. 7.4. «Глазковая» диаграмма на выходе радиочастотного усилителя

7.3. Проблемы безопасности

Излучение лазера опасно для зрения. Поэтому нельзя смотреть на оптический луч лазера, если ваши глаза не защищены. Техник по обслуживанию должен избегать прямого попадания в глаза лазерного луча (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Линза лазерного звукоснимателя проигрывателя с автоматической сменой компакт-диска

При обслуживании и ремонте постоянно держите компакт-диск на вращательном столике дисковода. Расстояние от оси лазерного луча до глаз должно быть не менее 25 дюймов (634,99 мм). Проложите токопроводящий коврик между проигрывателем и контрольно-измерительной аппаратурой. Работая, обязательно надевайте на руку специальный антистатический браслет. После устранения неисправности не забудьте удалить закорачивающие и блокировочные устройства, установленные при ремонте проигрывателя. Измерьте критические напряжения. Заменяйте неисправные детали только однотипными.

7.4. Цифровой сигнальный процессор

Компаратор сигналов EFM преобразует радиочастотные сигналы в прямоугольный сигнал двоичного кода. Закодированный в двоичной форме сигнал поступает на вывод 5 цифрового сигнального процессора (ИМС IC3, рис. 7.6). В микросхеме происходит демодуляция сигнала и восстановление тактового сигнала данных, обнаруживаются и устраняются ошибки, интерполируются потерянные данные и демодулируется код нижнего уровня для номера дорожки – временного интервала. Тактовый сигнал должен выделяться из сигнала EFM посредством цепи ФАПЧ с ГУН (VCO) таким образом, чтобы можно было считывать сигнал EFM.

Демодулированный сигнал EFM преобразуется в цифровые данные и записывается в память с произвольной выборкой (RAM) – ИМС IC3. Данные считываются из памяти с произвольной выборкой и подаются на цифровой фильтр, а затем на цифро-аналоговый преобразователь (ИМС IC11, рис. 7.6).

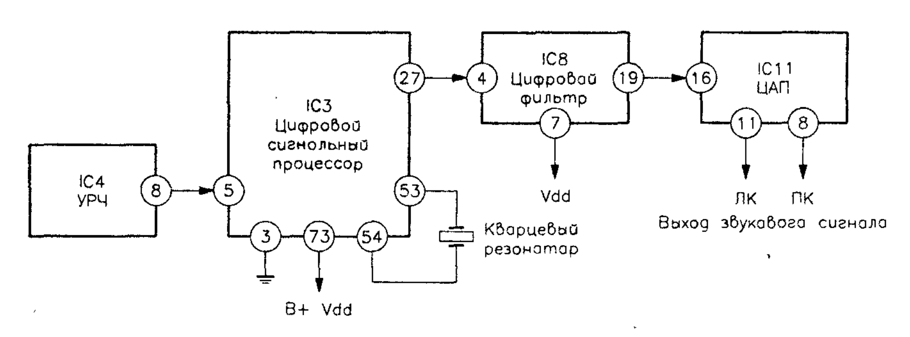


Рис. 7.6. Структурная схема цепи обработки сигналов

В некоторых сигнальных цепях проигрывателей компакт-дисков между цифровым сигнальным процессором и цифро-аналоговым преобразователем имеется фильтр нижних частот. ИМС IC8 состоит из ФНЧ, частота среза которого определяется первой гармоникой частоты квантования (дискретизации). Аналоговый фильтр в выходном каскаде вырезает составляющие с частотами выше 20 кГц. Однако для полного подавления этих частот потребовался бы очень сложный аналоговый фильтр, поскольку они весьма близки к производным выходным частотам. Исключив составляющие гармоники с более высокими частотами по отношению к частотам квантования посредством цифрового фильтра, можно снизить технические требования к аналоговому фильтру нижних частот в выходном каскаде.

7.5. Цифро-аналоговый преобразователь

ЦАП преобразовывает цифровой сигнал в аналоговый (рис. 7.7). Затем звуковой сигнал подается на оконечный выходной усилитель НЧ. В большинстве проигрывателей компакт-дисков имеется один или два усилительных каскада. Этот стереофонический звуковой сигнал подается на гнездо линейного выхода или на отдельный усилитель для головных телефонов. Во многих проигрывателях компакт-дисков выходное линейное напряжение составляет около 2 В.

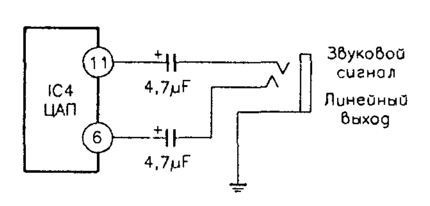


Рис. 7.7. Типовая структурная схема с гнездом линейного стереофонического выхода

7.6. Усилитель для головных телефонов

Стереофонический сигнал на вход усилителя головных телефонов (ИМС IC1) поступает с выхода цифро-аналогового преобразователя

через сдвоенный регулятор громкости на входные выводы 3 и 20 (рис. 7.8). Усиленный звуковой сигнал, снимаемый с выводов 10 и 13, передается на гнездо стереофонических головных телефонов. Внешний вид проигрывателя и стереофонических головных телефонов изображен на рис. 7.9.

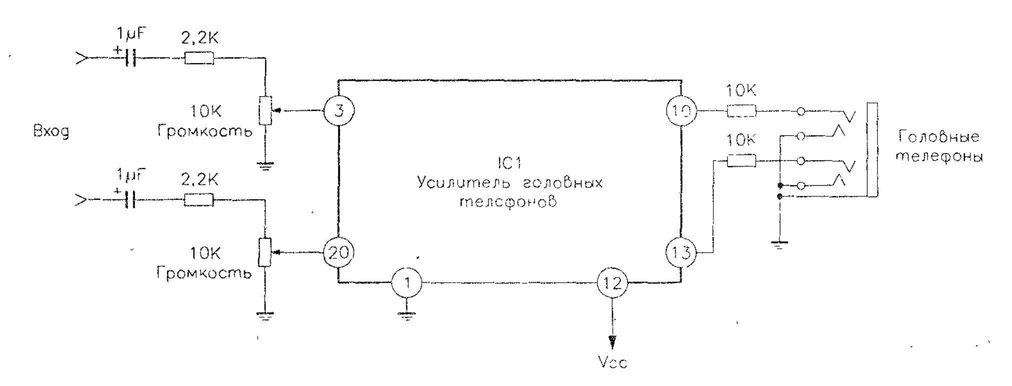


Рис. 7.8. Структурная схема усилителя головных телефонов в переносном проигрывателе компакт-дисков

Рис. 7.9. Головные телефоны, подключенные к переносному проигрывателю компакт-дисков RCA

7.7. Источник питания

Цепь низковольтного питания в составе переносного проигрывателя компакт-дисков состоит из повышающего напряжение преобразователя постоянного тока

в постоянный ток, работающего от двух или трех батареек. Преобразователь снабжен транзисторным фильтром для устранения пульсаций напряжения на выходе.

Цепь низковольтного питания для настольной модели или для проигрывателей с автоматической сменой компакт-дисков может иметь силовой трансформатор небольшой мощности, мостовой выпрямитель, электролитические конденсаторы фильтра, транзисторный стабилизатор напряжения, транзисторы или параметрический стабилизатор (рис. 7.10). Для работы цепей проигрывателя компакт-дисков требуется несколько источников разного напряжения. Проверяйте правильность напряжения питания на конденсаторах основного фильтра. Часто на каждом выходе источника питания проигрывателя компакт-дисков находятся электролитические конденсаторы небольшой емкости.

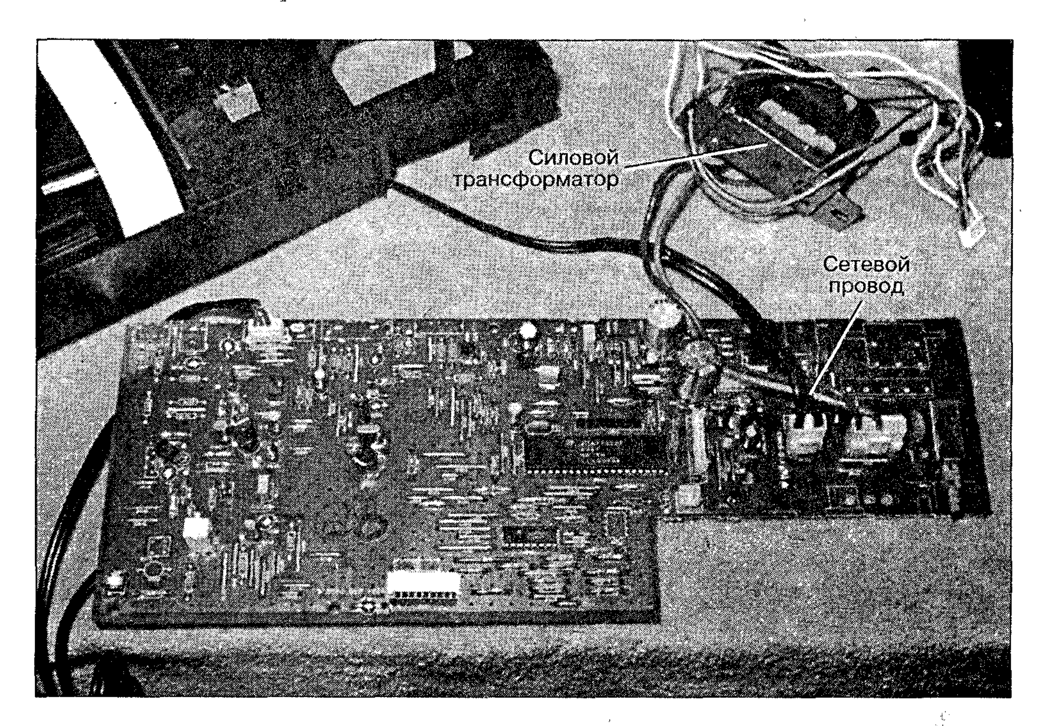


Рис. 7.10. Силовой трансформатор проигрывателя компакт-дисков, работающего от сети переменного тока

В переносном кассетном магнитофоне со встроенными громкоговорителями и проигрывателем компакт-дисков имеется простой источник питания, содержащий силовой трансформатор, мостовой выпрямитель и входной фильтр (рис. 7.11). Транзисторный стабилизатор напряжения, показанный на схеме, используется для питания кассетного магнитофона. Цепи питания проигрывателя компакт-дисков содержат один или два интегральных стабилизатора напряжения и на схеме не показаны. Повышающий преобразователь напряжения постоянного тока в узле проигрывателя компакт-дисков обеспечивает напряжения 5 и 10 В (рис. 7.12).

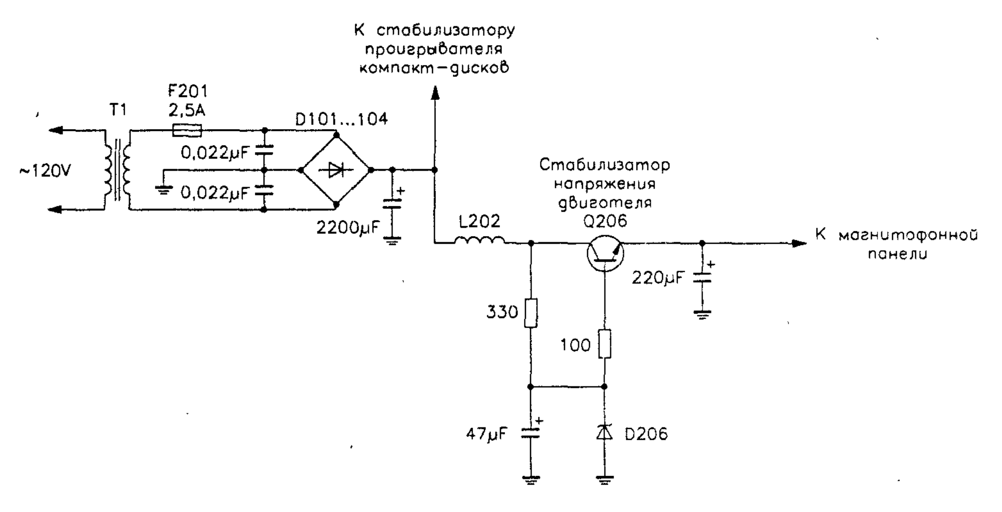


Рис. 7.11. Источник питания проигрывателя компакт-дисков со встроенными громкоговорителями

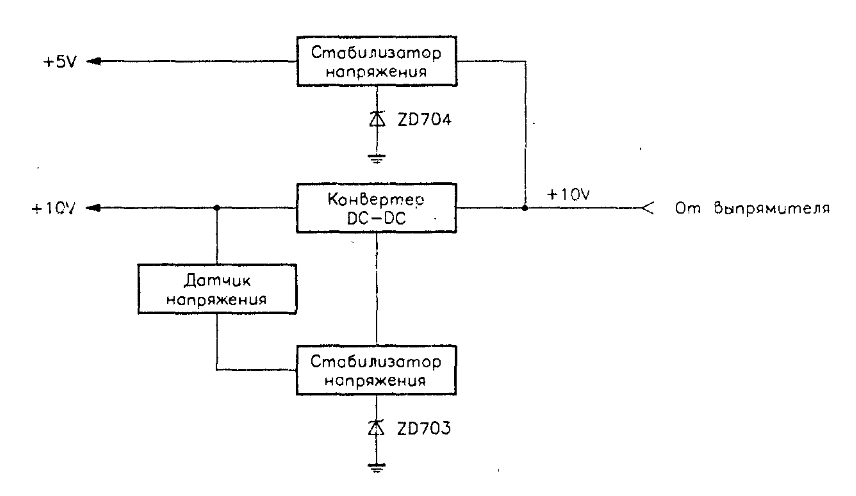


Рис. 7.12. Типовая структурная схема системы стабилизации напряжения переносного проигрывателя компакт-дисков

Проигрыватель компакт-дисков, работающий от сети переменного тока наряду с силовым трансформатором, имеет в составе источника питания транзисторы и/или ИМС. В нашем случае в настольной модели проигрывателя компакт-дисков имеются стабилизаторы напряжения +12, +5 и –5 В. Напряжения +5 В, –5 В формируются из выпрямленного напряжения силового трансформатора микросхемами IC502 и IC503 соответственно. ИМС IC503 обеспечивает подачу напряжения на цепи выходного усилителя и цепи начальной установки ведущего вала (рис. 7.13). Таким образом мостовые выпрямители с фильтрацией напряжения обеспечивают питанием большинство узлов проигрывателя компакт-дисков.

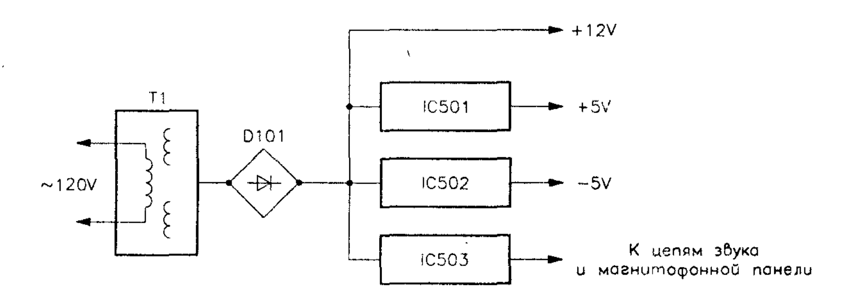


Рис. 7.13. Типовая структурная схема цепи низковольтного питания настольного проигрывателя

7.8. Усилитель ошибки фокусировки

Данное устройство формирует сигнал разности между выходным радиочастотным сигналом фотоприемников лазерного звукоснимателя (A + C) и выходным радиочастотным сигналом фотоприемников (B + D). (Результирующий выходной сигнал усилителя ошибки фокусировки становится равным A + C – B – D.) Сигнал ошибки фокусировки (FE) подается на БИС сервосистемы (LSI), которая управляет катушкой фокусировки посредством специальной схемы (рис. 7.14). Подобным же образом усиленный сигнал ошибки трекинга (TE) подается на большую интегральную микросхему сервосистемы и управляет трекингом.

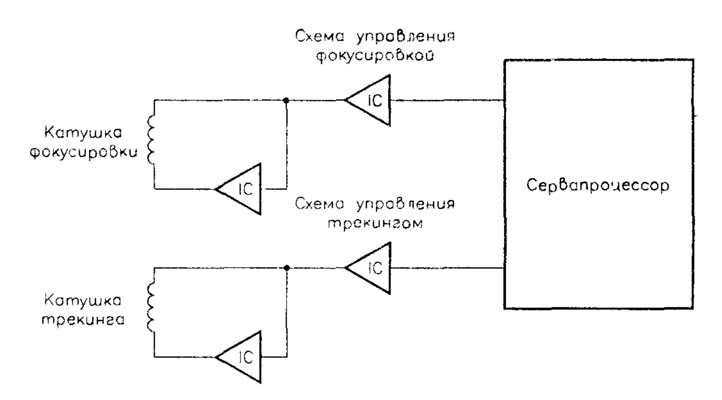


Рис. 7.14. Структурная схема цепи управления фокусировкой и трекингом от БИС сервосистемы

7.9. Механизм загрузки компакт-дисков

Электродвигатель загрузки компакт-дисков следовало бы называть электродвигателем лотка дископриемника. Он перемещает лоток дископриемника внутрь и наружу для установки и снятия компакт-диска (рис. 7.15).

Электродвигатель загрузки может приводить в движение пластмассовый передающий механизм, который перемещает лотковый узел. Этот же механизм поднимает и опускает узел фиксации компакт-диска. Когда лоток выходит наружу, узел

фиксации поднимается, а после зарядки создается дополнительное давление на установленный компакт-диск и он удерживается в требуемом положении.



Рис. 7.15. Лоток дископриемника

Неустойчивая работа лотка дископриемника может возникнуть из-за посторонних предметов в трекинговой зоне или проскальзывания приводного пассика и заклинивания механизма. Кроме того, отрицательное воздействие оказывает загрязнение в переключателе открывания/закрывания. Проверьте переключатель, закоротив его клеммы. Заметьте, не зацепились ли друг за друга лоток и передающий механизм. Если пассик механизма загрузки прокручивается на шкиве электродвигателя, проверьте пассик и убедитесь, что на нем нет пятен. Проверьте приводной пассик на предмет изношенности. Осмотрите шкив электродвигателя загрузки или пластмассовый передающий механизм на наличие/отсутствие расслоившихся или сломанных зубцов. Проверьте лоток дископриемника проигрывателя с автоматической сменой компакт-дисков: посмотрите, нет ли там провода, зацепившегося за днище передвигавшегося лотка (рис. 7.16).

7.10. Электродвигатель загрузки

Обычно это устройство напрямую управляется интегральной схемой цифровой или управляющей системы. Когда лоток открыт или закрыт, напряжение на электродвигатель не подается, а когда лоток закрывается или открывается, подаваемое на

Рис. 7.16. Лоток дископриемника проигрывателя с автоматической сменой компакт-дисков

него напряжение составляет +5 В. Оно поступает от управляющей ИМС или через транзисторную схему управления и подается на обмотку электродвигателя загрузки в полярности, требуемой для открывания или закрывания. Напряжение, приложенное к электродвигателю, составляет +4 и –4 В соответственно для открывания и закрывания лотка и втягивания компакт-диска в проигрыватель (рис. 7.17).

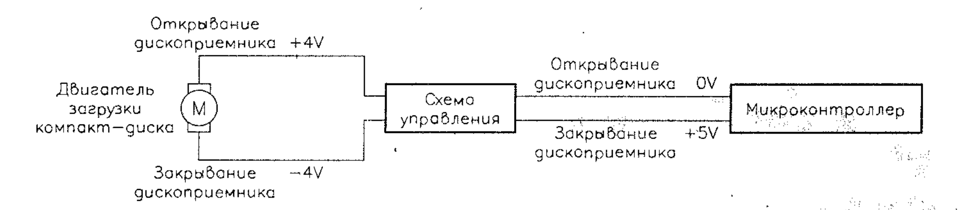


Рис. 7.17. Структурная схема цепи электродвигателя загрузки

7.11. Электродвигатели шпинделя диска и перемещения лазерного звукоснимателя

Электродвигатель шпинделя (другое его название – электродвигатель ведущего вала) вращает компакт-диск. Электродвигатель перемещения лазерного звукоснимателя (SLED), или подающий электродвигатель, в процессе воспроизведения звукозаписи перемещает звукосниматель от центра компакт-диска к его кромке. Оба электродвигателя управляются одной интегральной схемой или процессором сервосистемы (рис. 7.18).

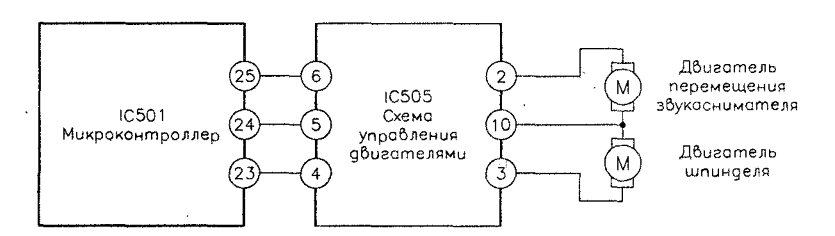


Рис. 7.18. Электродвигатели шпинделя диска и перемещения лазерного звукоснимателя управляются ИМС IC505 и ИМС сервосистемы IC501

Электродвигатель шпинделя или дисковода обычно управляется цепью сервосистемы постоянной линейной скорости (CLV). Поскольку микроуглубления на компакт-диске считываются с постоянной скоростью, линейная скорость дорожки должна быть постоянной. Поэтому угловая скорость компакт-диска изменяется в зависимости от положения считываемой дорожки и уменьшается по мере продвижения лазерного звукоснимателя по направлению к кромке компакт-диска. Вращательный столик компакт-диска находится непосредственно на оси электродвигателя шпинделя (рис. 7.19).

Рис. 7.19. Электродвигатель шпинделя

Электродвигатель перемещения лазерного звукоснимателя удерживает его положение в точном соответствии с допуском на регулировку трекинга. Сигнал

сервосистемы трекинга используется для горизонтального перемещения звукоснимателя. Трекинговая катушка удерживает узел звукоснимателя на дорожке.

7.12. Характерные осциллограммы

7.12.1. Сигнал стандартной модуляции EFM

В контрольной точке радиочастоты или на ИМС усилителя радиочастотного сигнала проверьте осциллограммы радиочастотного и EFM сигналов. Данная «глазковая» диаграмма указывает на то, что лазерный звукосниматель и цепь усилителя радиочастотного сигнала исправны (рис. 7.20). Если сигнал EFM отсутствует, значит, неисправен лазерный диод или ИМС усилителя радиочастотного сигнала.

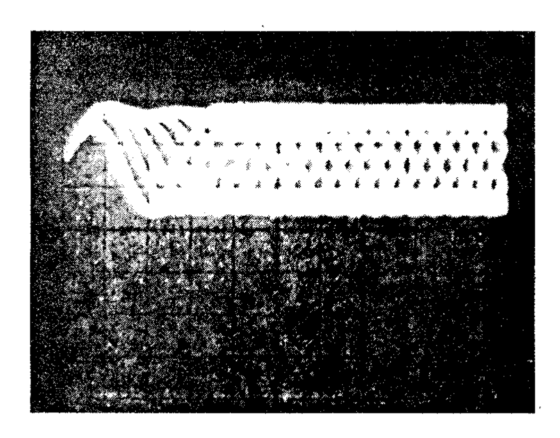


Рис. 7.20. «Глазковая» диаграмма или осциллограмма сигнала EFM на выходе радиочастотного усилителя

Проведите контроль лазерного диода с помощью индикатора инфракрасного излучения, чтобы проверить, выходит ли луч из лазерного диода. Проверьте все напряжения на выводах радиочастотного усилителя. Наибольшим напряжением, измеренным на выводах микросхемы радиочастотного усилителя, должно быть напряжение питания. Сигнал с радиочастотного усилителя может быть прослежен от выводов лазерного звукоснимателя до печатной платы. Проверьте все напряжения на управляющем транзисторе лазерного диода. Прежде чем снимать лазерный звукосниматель, замените радиочастотный усилитель, поскольку замена лазерного узла достаточно трудоемкая операция.

7.12.2. Сигнал ЧМ

Наличие осциллограммы ЧМ сигнала или сигнала EFM указывает на то, что ИМС радиочастотного усилителя и узел датчика лазерного съема сигнала функционируют нормально. У многих микросхем радиочастотных усилителей выходные выводы, на которых наблюдаются указанные сигналы, имеют большие номера. Помните, что напряжение на выводах питания составляет около 5 В, а на остальных выводах – примерно 2,5 В. Осциллограмма одного из сигналов, снятая в процессе обычного воспроизведения звукозаписи с компакт-диска, приведена на рис. 7.21.

7.12.3. Осциллограмма сигнала фокусировки

Осциллограмма сигнала управления катушкой фокусировки (FO), снятая на выводах интегральной схемы или транзистора управления фокусировкой, указывает

на то, что такой сигнал поступает на соответствующую катушку (рис. 7.22). Перемещения, вызываемые катушкой фокусировки, можно увидеть, если следить за движениями оптического узла звукоснимателя. Если перемещения узла пропадают, проверьте наличие сигнала фокусировки на выходе ИМС или процессора сервосистемы.

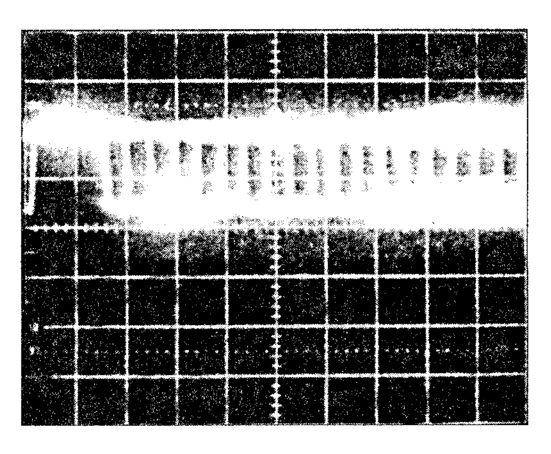


Рис. 7.21. Осциллограмма сигнала ЧМ при воспроизведении звукозаписи с компакт-диска подается на микросхемы обработки сигнала и сервосистемы

Целостность катушки фокусировки можно проверить ее прозвонкой на низкоомной шкале омметра при отключенном проигрывателе. Иногда катушка фокусировки двигается при подключении проводов омметра, что указывает на исправность узла катушки фокусировки.

На осциллограмме (рис. 7.23) видно, что управляющий фокусировкой сигнал канала 1 осциллографа указывает на завершение поиска фокуса. Сигнал достижения нормальной фокусировки (FOK) показан на канале 2 он снят на специальном выходе радиочастотного усилителя. Эта цепь генерирует сигнал, позволяющий уверенно определить, что сфокусированный лазерный луч находится в отражающей поверхности компакт-диска. Часто сигнал нормальной фокусировки имеет большую амплитуду, когда лазерное пятно находится в фокусе. При пропадании этого сигнала на управляющем транзисторе или управляющей интегральной схеме причину следует искать в процессорах сервосистемы или радиочастотного усилителя.

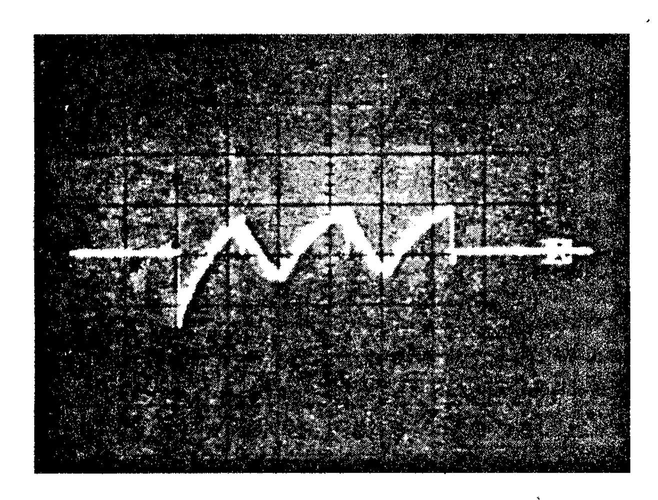


Рис. 7.22. Осциллаграмма сигнала фокусировки при отсутствии компакт-диска

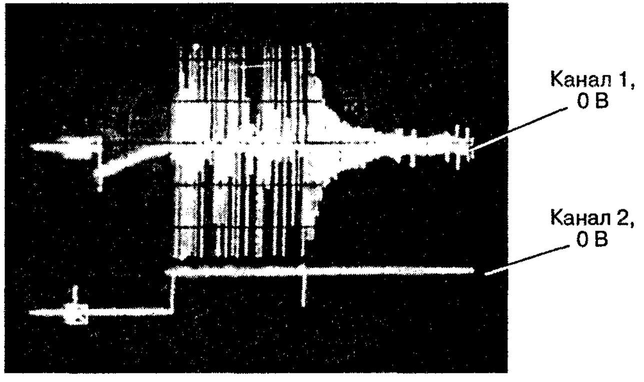


Рис. 7.23. Осциллограмма сигнала, управляющего катушкой фокусировки, в случае завершения поиска фокусировки

7.12.4. Осциллограмма сигнала трекинга

Данная осциллограмма указывает на то, что управляющая трекингом интегральная схема или управляющий транзистор исправны (рис. 7.24). Осциллограмму сигнала управления трекинговой катушкой можно проследить от управляющей интегральной схемы до узла самой катушки. Найдите провода узла трекинговой катушки на клеммах лазерного звукоснимателя. Если сигнал трекинга пропал, измерьте напряжения на управляющей микросхеме или на управляющем транзисторе. Проведите измерения напряжений от обмотки трекинговой катушки до управляющей ИМС. В некоторых более поздних моделях цепи управления катушками трекинга и фокусировки объединены в одной ИМС.

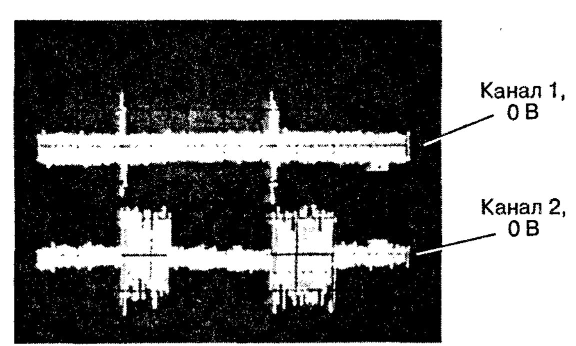


Рис. 7.24. Сигнал управления катушкой трекинга

Осциллограммы сигнала трекинга в процессе пересечения лазерным звукоснимателем прямой и обратной дорожек приведены на рис. 7.25 и 7.26 соответственно (при параметрах развертки 0,5 мс и 2 В на деление).

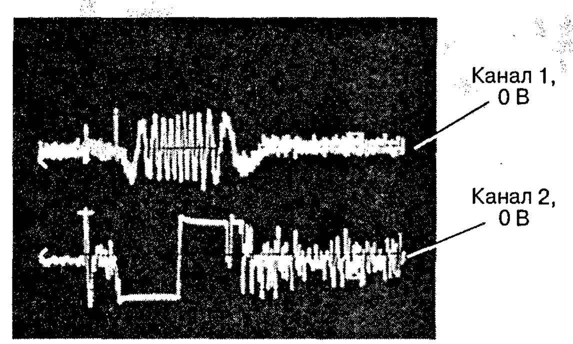


Рис. 7.25. Осциллограмма сигнала, управляющего трекинговой катушкой

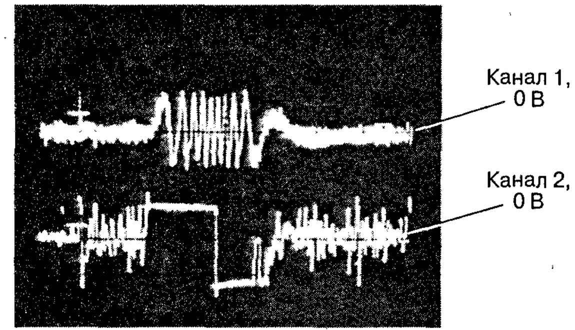


Рис. 7.26. Осциллограмма сигнала, управляющего трекинговой катушкой, в процессе пересечения обратной дорожки

7.12.5. Осциллограмма сигнала управления электродвигателем перемещения

При нормальном воспроизведении звукозаписи осциллограмма сигнала управления электродвигателем перемещения выглядит так, как на рис. 7.27, и указывает на то, что ИМС и процессор сервосистемы исправны. Если на электродвигатель перемещения лазерного звукоснимателя не поступает никакого сигнала, следует искать причину в неисправной управляющей микросхеме или управляющем транзисторе. Проверьте напряжение источника электропитания. Найдите подающий электродвигатель на шасси и проследите его цепи до управляющей ИМС.

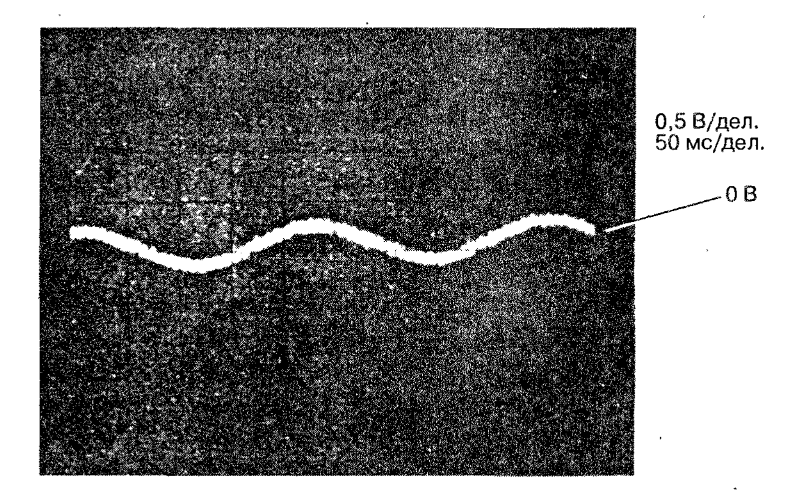


Рис. 7.27. Осциллограмма сигнала управления электродвигателем перемещения, снятая на выходе управляющей микросхемы

7.13. Переносные проигрыватели компакт-дисков

Переносные проигрыватели компакт-дисков сконструированы для страстных любителей музыки. Переносной проигрыватель работает от батареек или аккумуляторов (рис. 7.28).

Рис. 7.28. Малогабаритный переносной проигрыватель компакт-дисков RCA

Переносной проигрыватель компакт-дисков имеет блоки, аналогичные блокам большой настольной модели или блокам проигрывателя с автоматической сменой компакт-дисков. В проигрывателе имеются только электродвигатель перемещения лазерного звукоснимателя и электродвигатель шпинделя. Цепи электродвигателей управляются одной ИМС. Прослушивать запись можно через пару головных телефонов. Питание осуществляется либо от батареек, либо от сети переменного тока. В переносном проигрывателе есть два гнезда линейного выхода для подключения внешнего усилителя мощности.

Все переносные проигрыватели компакт-дисков снабжены системой переключения с блокировкой, встроенной в верхнюю крышку, – она обеспечивает защиту пользователя от излучения лазера при открывании верхней крышки для загрузки компакт-диска. Такая система отключает лазер. Помните, что излучение лазера распространяется вверх, поэтому электропитание снимается с лазерных диодов при открытии крышки (рис. 7.29).

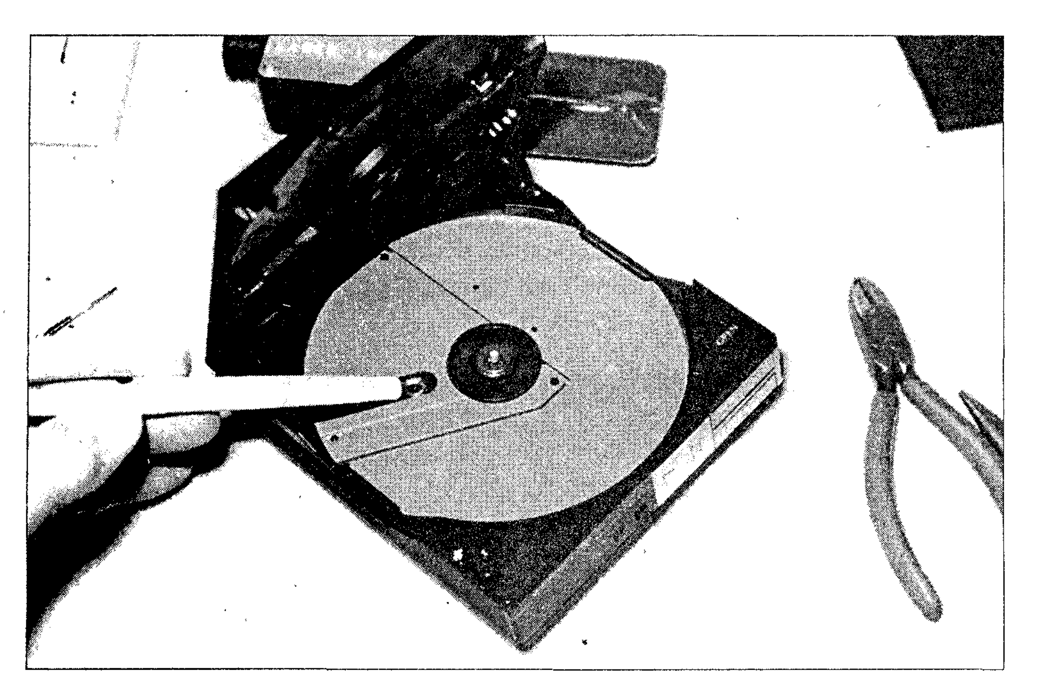


Рис. 7.29. Оптический узел лазерного звукоснимателя (показан ручкой)

В проигрывателе компакт-дисков Realistic CD-3370 цепи фокусировки, трекинга и электродвигателей управляются ИМС IC6. Катушки фокусировки подключены к выводам 43 и 44, в то время как трекинговая катушка присоединена к выводам 41 и 42 (рис. 7.30).

Кроме того, микросхема IC6 обеспечивает управление электродвигателями шпинделя дисковода и перемещения звукоснимателя. Электродвигатель шпинделя

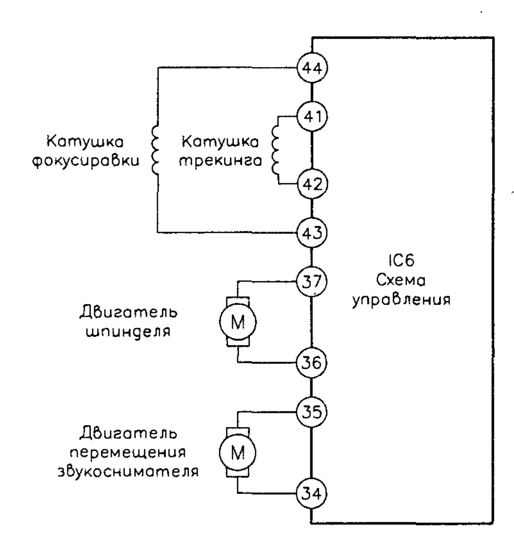


Рис. 7.30. В проигрывателе Realistic CD-3370 ИМС IC6 управляет катушками трекинга, фокусировкой и электродвигателями

соединен с выводами 36 и 37. Клеммы электродвигателя перемещения звукоснимателя соединены с выводами 34 и 53. Электродвигатель звукоснимателя перемещает лазерный узел по стержням скольжения, а электродвигатель дисковода вращает компакт-диск, с которого воспроизводится звукозапись (рис. 7.31).

Переносной проигрыватель компакт-дисков содержит много элементов поверхностного монтажа, интегральных микросхем, процессоров с планарными выводами и несколько печатных плат. Миниатюрные узлы и детали, а также небольшие размеры печатных проводников затрудняют обслуживание переносных проигрывателей компакт-дисков. В переносном проигрывателе используется еще больше микросхем, чем в стационарных моделях, по причине его малых физических размеров. Интегральная микросхема, которая может быть причиной неисправности, как правило, управляет двумя и более цепями сервосистем. Проверьте напряжение питания и снимите осциллограммы сигналов на входах и выходах подозреваемой в неисправности микросхемы. Прежде чем заменить ее, измерьте напряжения и сопротивления на каждом ее выводе.

7.14. Проигрыватель с автоматической сменой компакт-дисков

Настольный или автомобильный проигрыватель с автоматической сменой компакт-дисков может вмещать в себя 5, 6 и более компакт-дисков. Электродвигатель опорного диска вращает лоток дискового магазина, в котором размещаются компакт-диски, и останавливается на нужном секторе. Датчик положения обеспечивает точные указатели пуска и останова электродвигателя опорного диска-рулетки. Типовой электродвигатель диска-рулетки должен управляться транзисторами и/или интегральными микросхемами (рис. 7.32). Сигнал с вывода 21 ИМС системного процессора IC201 управляет транзисторами и микросхемами в составе цепи управления электродвигателем диска-рулетки.

Входные сигналы правого или левого направлений вращения диска-рулетки подаются на выводы 5 и 6 ИМС IC103 управления электродвигателем. ИМС IC103 обеспечивает напряжение правого и левого направлений вращения на выводах базы управляющих транзисторов TR103 и TR104. Направление вращения вала электродвигателя определяется полярностью приложенного к нему напряжения. Напряжение с выводов эмиттеров транзисторов TR103 и TR104 подается непосредственно на выводы электродвигателя через соединительные разъемы CB111 и CB103 (рис. 7.33).

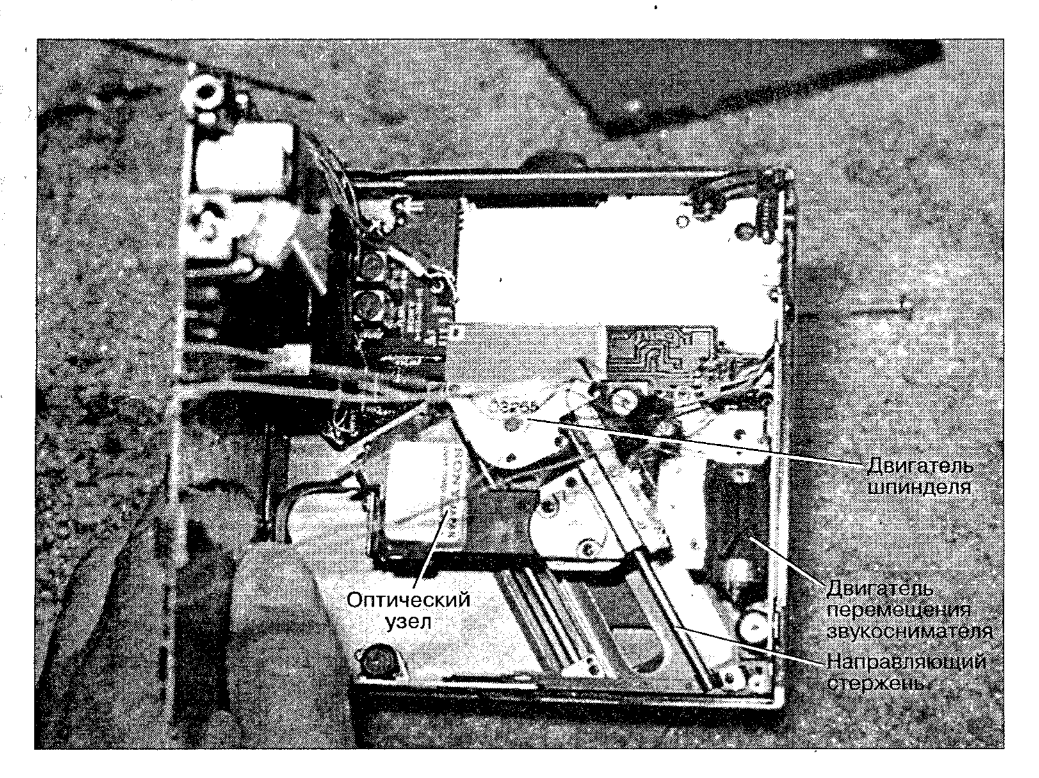


Рис. 7.31. Электродвигатель звукоснимателя перемещает по направляющим стержням оптический узел

Многие электронные узлы проигрывателя с автоматической сменой компакт-дисков подобны тем, что имеются в настольном проигрывателе компакт-дисков. Впрочем, в проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков имеется от четырех до шести разных электродвигателей. Один из них, например, передвигает оптический узел по направляющим стержням от внутренней оси к наружному краю компакт-диска (рис. 7.34). Второй осуществляет перемещение лотка дископриемника. Третий вращает карусель-рулетку с пятью или шестью компакт-дисками, чтобы из них можно было выбрать нужный. Четвертый вращает компакт-диск со скоростью от 500 до 200 оборотов в минуту. Кроме того, в проигрывателях компакт-дисков может использоваться электродвигатель установки-съема, который позволяет привести компакт-диск в рабочее положение и воспроизвести звукозапись, в то время как электродвигатель сменного магазина вращает его опорный диск. Во многих проигрывателях с автоматической сменой компакт-дисков электродвигатели работают под управлением одного и того же системного процессора (рис. 7.35).

В проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков имеются несколько печатных плат. Большая печатная плата содержит цепи питания со стабилизаторами напряжения, процессорами сигналов и узлами управления системой (рис. 7. 36). Цепи управления разных электродвигателей соединены с платой управления сервосистемой, при этом сама плата содержит транзисторы и интегральные схемы

Двигатель диска-рулетки

Двигатель перемещения звукоснимателя

Рис. 7.32. В проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков электродвигатель диска-рулетки вращает карусельный диск

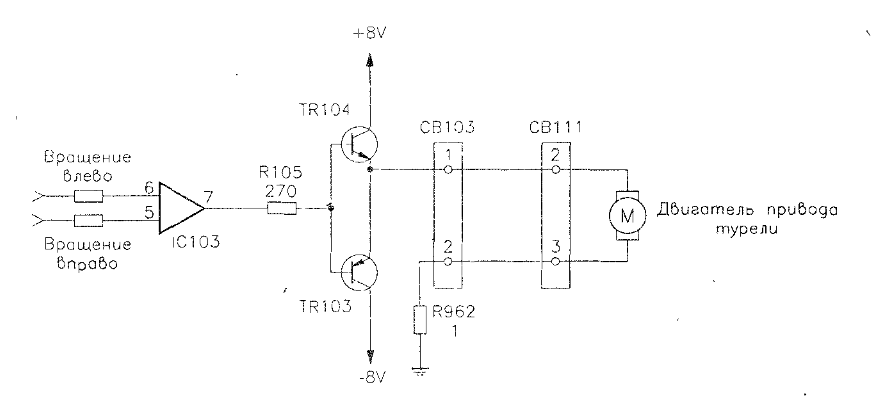


Рис. 7.33. Типовая схема управления электродвигателем вращения диска-рулетки

управления электродвигателями. Сняв нижнюю крышку корпуса проигрывателя компакт-дисков, вы увидите плату сервосистемы и электродвигатели (рис. 7.37). Сопротивление обмоток электродвигателей перемещения звукоснимателя колеблется в пределах от 10 до 20 Ом, электродвигателей карусельного магазина – от 15 до 18 Ом, электродвигателей загрузки – от 5 до 20 Ом. Когда на выводы

Рис. 7.34. В проигрывателе компакт-дисков электродвигатель перемещения звукоснимателя передвигает по направляющим стержням оптический узел

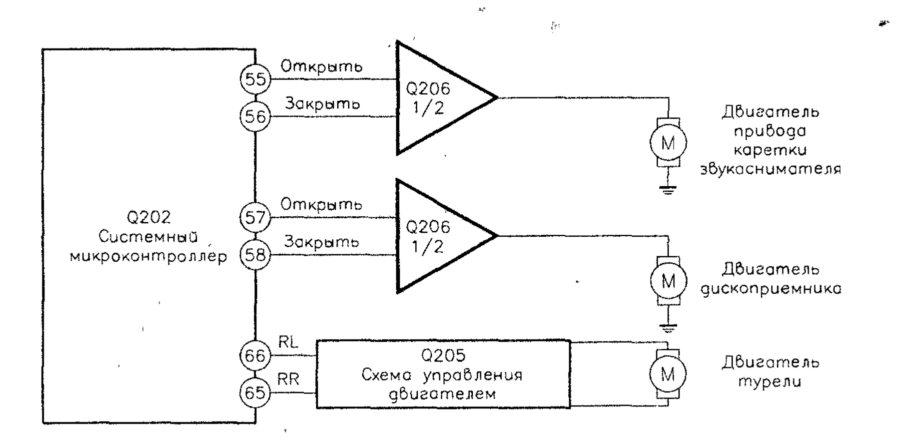


Рис. 7.35. В проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков системный контроллер Q202 управляет работой всех его электродвигателей

электродвигателя подано напряжение, а он не вращается, следует проверить целостность цепи или сопротивление обмоток.

Рис. 7.36. В проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков Sharp в одной большой интегральной схеме находятся стабилизатор напряжения, процессор сигналов и управления системой

Рис. 7.37. Одна интегральная микросхема с планарными выводами управляет работой разных электродвигателей

7.15. Проигрыватели со встроенными громкоговорителями

Переносная магнитола со встроенными громкоговорителями и проигрывателем компакт-дисков может состоять из стереофонического радиоприемника диапазонов АМ/ЧМ и кассетного магнитофона. Большинство аппаратов со встроенными громкоговорителями имеют проигрыватели компакт-дисков с верхней загрузкой. В таких устройствах отсутствует электродвигатель загрузки (рис. 7.38). Прижим в верхней откидной крышке удерживает компакт-диск в положении, необходимом для воспроизведения звукозаписи.



Рис. 7.38. В комбинированном проигрывателе со встроенными громкоговорителями проигрыватель компакт-дисков имеет верхнюю систему загрузки компакт-дисков

Структурные схемы проигрывателя компакт-дисков со встроенными громкоговорителями и без них аналогичны. Впрочем, в первом случае в схеме можно обнаружить несколько ИМС, выполняющих двойную функцию. В проигрывателе компакт-дисков со встроенными громкоговорителями имеются только электродвигатели дисковода и перемещения лазерного звукоснимателя. Источник низковольтного электропитания довольно прост и обеспечивает напряжением постоянного тока все цепи и узлы, входящие в состав проигрывателя компакт-дисков.

В проигрывателе со встроенными громкоговорителями выходной сигнал подается на переключатель режимов, с помощью которого можно выбрать источник звукового сигнала с кассетной деки, радиоприемника или проигрывателя компакт-дисков (рис. 7.39). Эти сигналы поступают на стереофоническую выходную микросхему усилителя мощности. Между переключателем режимов и усилителем

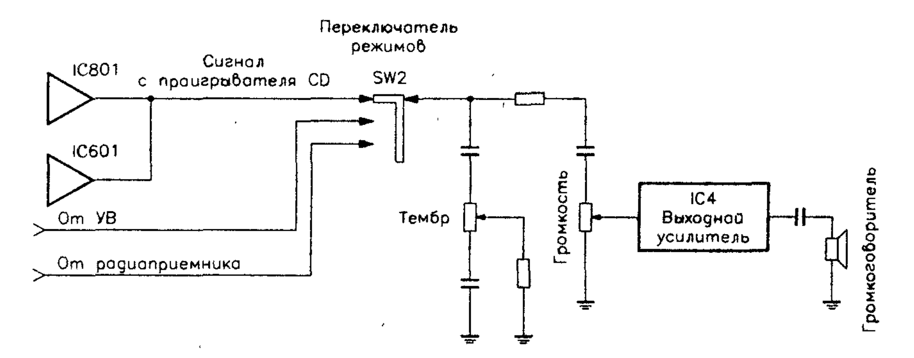


Рис. 7.39. Структурная схема выходных цепей прибора со встроенными громкоговорителями

мощности на ИМС находится регулятор громкости и тембра. Секция проигрывателя компакт-дисков работает так же, как радиоприемник и кассетный магнитофон, – от нескольких батареек или внешнего источника постоянного тока.

7.16. Проверка элементов поверхностного монтажа

Измеряя напряжения и сопротивления на выводах ИМС, процессоров и транзисторов поверхностного монтажа (SMD), будьте предельно осторожны. Чтобы попасть на нужный вывод, пользуйтесь увеличительным стеклом. Иногда планарные выводы микросхем расположены относительно друг друга настолько тесно, что можно запросто закоротить два вывода при обычном контрольном измерении. Во избежание подобной неприятности заострите контрольный щуп до формы четкой иголочки либо приобретите пару тонких зондирующих наконечников с проводниками.

Сигнальный процессор поверхностного монтажа может иметь до 80 выводов. Обычно интегральной схемой сигнального процессора является микросхема с наибольшим числом выводов.

Сигнальный процессор сервосистемы может иметь около 50 выводов. В переносных проигрывателях компакт-дисков в одной большой микросхеме с 44 или более выводами можно найти цепи управления трекингом, фокусировкой, электродвигателями шпинделя и перемещения звукоснимателя. Конечно, эту процессорную интегральную схему легко обнаружить по монтажу печатной платы (рис. 7.40).

7.17. Поиск неисправностей в радиочастотном усилителе и лазерном звукоснимателе

Снимите осциллограммы радиочастотного сигнала и сигнала EFM на выводах интегральной микросхемы или транзистора радиочастотного усилителя. Если радиочастотный сигнал отсутствует, значит, неисправен лазерный диод или усилитель радиочастотного сигнала. Измерьте критические напряжения на ИМС усилителя радиочастотного сигнала. Если они сильно понижены, весьма вероятна

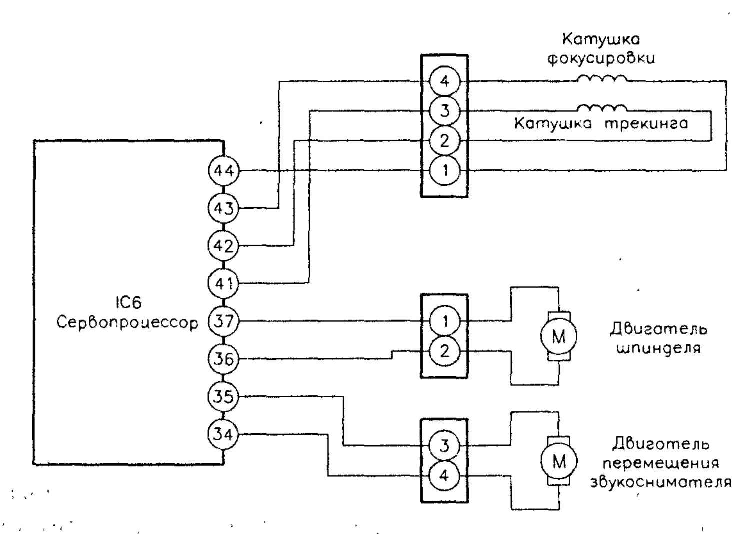


Рис. 7.40. ИМС IC6 обеспечивает управление фокусировкой, трекингом и электродвигателями шпинделя перемещения звукоснимателя

утечка из интегральной схемы или из источника электропитания. Найдите микросхему усиления радиочастотного сигнала по проводам, идущим от лазерного звукоснимателя. Проверьте напряжения на фотодатчиках лазерного звукоснимателя. Замените ИМС усилителя радиочастотного сигнала, на выводах которой имеется недостаточное напряжение, искаженный или вообще отсутствующий сигнал EFM.

7.18. Определение неисправности цифрового сигнального процессора

Проверьте осциллограммы сигнала EFM, поступающие с интегральной схемы или транзистора радиочастотного усилителя на вход цифрового сигнального процессора. Приводит ли электродвигатель загрузки в движение лоток дископриемника? Обычно электродвигатель загрузки работает под управлением процессора цифровых сигналов. Снимите осциллограмму сигнала лазерного диода, чтобы проверить работоспособность цепи управления. Найдите интегральную микросхему процессора цифровых сигналов. Измерьте напряжение питания (V_{CC}). Оно часто бывает самым высоким. Если напряжение питания в норме, вероятно, процессор цифровых сигналов исправен. Если же результаты измерений не соответствуют норме, нужно измерить напряжения на всех других выводах.

7.19. Определение неисправности цифро-аналогового преобразователя

С помощью внешнего усилителя проверьте аналоговый или звуковой сигнал правого и левого выходных каналов цифро-аналогового преобразователя. Если

сигнал отсутствует, значит, он не доходит до интегральной микросхемы цифро-аналогового преобразователя или неисправен источник питания. Измерьте напряжение источника питания (V_{CC}). Обратите внимание на неисправную систему блокировки звука, когда один канал функционирует нормально, а громкость в другом явно недостаточна. Если звуковой сигнал ослаблен или вообще отсутствует, проверьте цепи блокировки звука или головные телефоны.

7.20. Обслуживание системы блокировки звука

В цифро-аналоговом преобразователе пониженная громкость звукового сигнала или его ослабление свидетельствуют о неисправности контура блокировки звука. Если ослаблено звучание в обоих каналах, возможно, неисправен цифровой процессор системы блокировки звука. Отсоедините поодиночке коллекторный вывод каждого транзистора блокировки звука в одном из каналов и проверьте, нормально ли звучание. Если громкость звука на одном из каналов сильно понижена, значит, неисправен соответствующий транзистор блокировки звука. Проследить прохождение сигнала от цифро-аналогового преобразователя до интегральной схемы усилителя звукового сигнала можно с использованием внешнего усилителя.

7.21. Обслуживание цепи головных телефонов

Прохождение сигнала в цепи головных телефонов может быть прослежено с помощью внешнего усилителя. Часто усилитель для головных телефонов присоединен к цепи звуковых сигналов в точке, находящейся до транзисторов усилителя линейного выхода. Звуковой сигнал усиливается одной или двумя интегральными микросхемами. В переносных проигрывателях компакт-дисков можно обнаружить одну сдвоенную БИС.

Звуковой сигнал подается на сдвоенный регулятор громкости и вход цепи усилителя головных телефонов. Через разделительные конденсаторы усиленный звуковой сигнал поступает на гнездо головных телефонов. В выходную цепь каждого канала включены транзисторы блокировки звука (рис. 7.41).

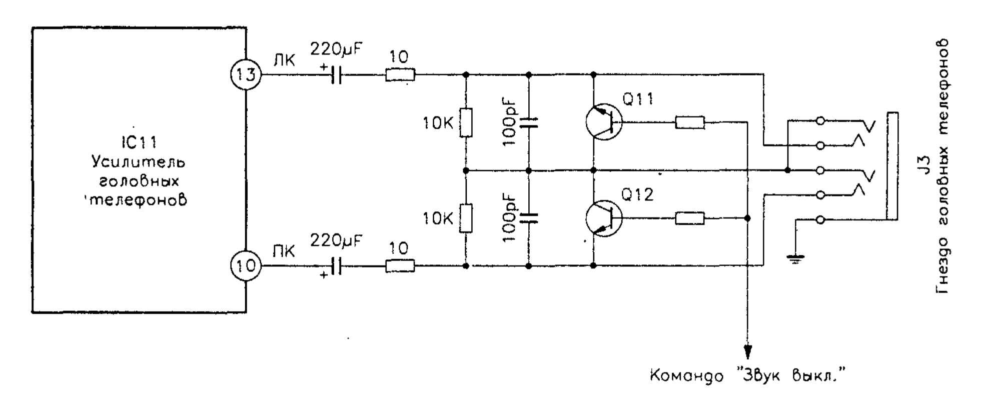


Рис. 7.41. Цепь усиления звукового сигнала для головных телефонов

Проследите прохождение сигнала на входе и выходе управляющей микросхемы головных телефонов. Если оба канала не работают, причину следует искать в интегральной микросхеме усилителя или неисправности цепи блокировки звука. При одном неисправном канале вероятны дефекты в транзисторе блокировки звука, разделительном конденсаторе или управляющей ИМС. Для определения исправности микросхемы необходимо измерить напряжения на ее выводах.

Отсоедините коллекторный вывод транзистора блокировки звука в неисправном канале или канале с ослабленным звучанием. Найдите управляющую интегральную схему, проследив монтаж печатной платы от гнезда до первого узла.

7.22. Обслуживание цепей сервосистемы

Процессор сервосистемы обеспечивает работу катушек фокусировки и трекинга, электродвигателей шпинделя и перемещения лазерного звукоснимателя. Интегральная микросхема сервосистемы должна принимать и обрабатывать сигналы ошибки трекинга (TE), ошибки фокусировки (FE), данные о состоянии поверхности диска и успешном окончании фокусировки (FOK), данные об управлении системой и тактовом сигнале с интегральной схемы управления системой раньше, чем начнут функционировать узлы проигрывателя компакт-дисков. Сигналы управления «информационной защелкой», входные данные фазового компаратора и ГУН, сигналы управления электродвигателем шпинделя и его включением–выключением передаются от цифрового сигнального процессора на вход процессора сервосистемы.

Несоответствующее выполнение этих функций может указывать на неисправность микросхемы управления сервосистемой. Измерьте критические напряжения на каждом ее выводе. Определяя местоположение ИМС процессора сервосистемы, помните, что, как правило, это микросхема с 40 и более выводами.

С помощью омметра проверьте целостность фокусировочной и трекинговой катушек в тех случаях, когда они не работают или плохо работают. Измерьте напряжения на выводах каждого управляющего транзистора или микросхемы. Снимите осциллограммы сигналов в цепях схемы управления катушкой фокусировки и непосредственно на ее выводах.

Если не действуют ни электродвигатель шпинделя, ни электродвигатель перемещения лазерного звукоснимателя, проведите с помощью омметра контрольные испытания целостности электродвигателя. Измерьте напряжение на выводах электродвигателей. Проведите измерения критических напряжений на каждой управляющей микросхеме или транзисторе. Снимите осциллограммы на входе и выходе схемы управления электродвигателем. Определите местоположение схемы управления, проследив монтаж печатной платы от электродвигателя до первой интегральной микросхемы управления.

7.23. Неполная загрузка компакт-диска

Данный дефект может возникнуть, если передаточный механизм задевает за лоток дископриемника. Расположите все кабели и соединительные проводники

таким образом, чтобы вал электродвигателя диска-рулетки мог свободно вращаться. Удостоверьтесь в том, что ни кабель, ни провод не задерживают перемещение лотка дископриемника. Подобным же образом проверьте пассики и передающие механизмы, получающие вращение от электродвигателя загрузки. Заклиненный или поломанный передающий механизм может мешать вращению вала электродвигателя.

Найдите электродвигатель загрузки рядом с передней панелью прибора или пассиком и передающим механизмом, связанными с устройством загрузки. Часто электродвигатель загрузки вращает пластмассовый передающий механизм или узел фиксации уровня (рис. 7.42). Чтобы найти управляющую микросхему или транзисторы, нужно проследить за проводниками от электродвигателя загрузки до печатной платы.

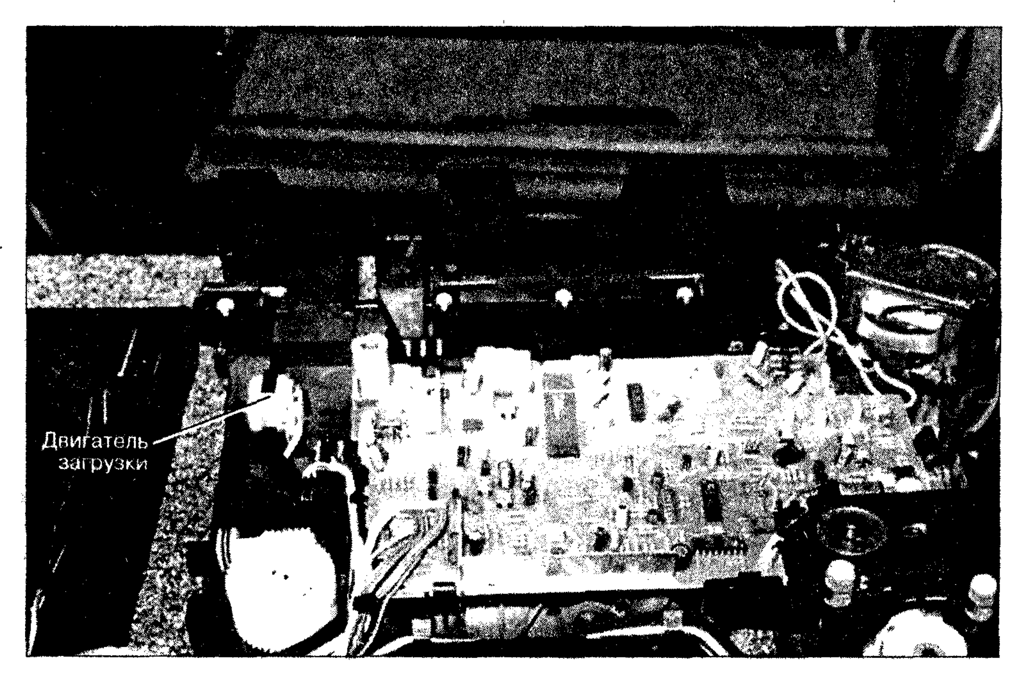


Рис. 7.42. Электродвигатель загрузки в проигрывателе с автоматической сменой компакт-дисков Magnavox

Проведите текущий контроль напряжений и осциллограмм в цепи управления электродвигателем. Закрепите зажимом щуп осциллографа на выходе интегральной схемы сервосистемы, которая управляет электродвигателем. Измерьте напряжения на выводах электродвигателя. Если электродвигатель остановился, а на его выводах имеется напряжение, значит, он неисправен и требует замены. Удалите пассик или узел передающего механизма, если стали причиной перегрузки или торможения электродвигателя.

7.24. Не вращается компакт-диск

Электродвигатель дисковода легко найти прямо под вращательным столиком, на котором находится компакт-диск. Запись на компакт-диске выполняется при постоянной линейной скорости. Это означает, что частота вращения компакт-диска должна изменяться, поскольку лазерный звукосниматель перемещается по дорожкам в сторону наружной кромки компакт-диска. Частота вращения при этом изменяется от 500 до 200 оборотов в минуту.

В переносном проигрывателе компакт-дисков скорость вращения вала электродвигателя управляется сигналами с вывода 14 (SLD) интегральной микросхемы сервосистемы, которые поступают на вывод 2 управляющей ИМС IC6 (рис. 7.43). Напряжения D1– и D2+ (мВ) с выводов 17 и 18 подаются на выводы электродвигателя шпинделя через соединительный разъем CN3.

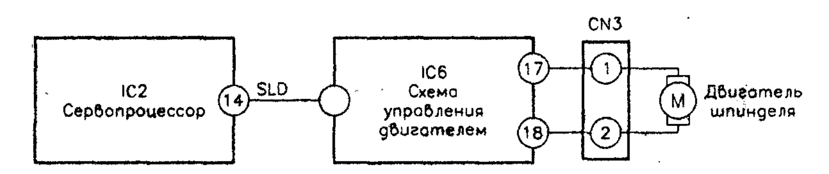


Рис. 7.43. Сервопроцессор и схема управления электродвигателем шпинделя в переносном проигрывателе компакт-дисков Radio Shack CD-3380

Найдите управляющую интегральную микросхему электродвигателя шпинделя и снимите осциллограммы на его выводах. Если сигнал отсутствует, проверьте осциллограмму на выводах микросхемы управления сервосистемой. Измерьте напряжение на выводах электродвигателя шпинделя. Если оно есть, проведите сокращенное контрольное испытание целостности обмотки электродвигателя. Электродвигатель шпинделя можно проверить в работе, приложив к его выводам напряжение от батарейки 1,5 В. Подав внешнее напряжение, можно понять, что электродвигатель исправен. Перед этим отсоедините проводники, ведущие от электродвигателя к печатной плате. Затем проверьте источник питания, с которого напряжение подается на интегральную микросхему управления. Часто на ИМС управления электродвигателем шпинделя подаются положительное и отрицательное относительно общего провода напряжения.

7.25. Характерные неисправности

Характерные неисправности, рассмотренные ниже, помогут при ремонте других проигрывателей компакт-дисков.

7.25.1. Переносной проигрыватель Sony D14 не включается, компакт-диск не вращается

Выявление неисправного узла. Отсутствует излучение лазера и свечение индикатора, электродвигатель шпинделя не вращается. Проверьте батарейки и сетевой адаптер.

Определение местоположения. Если при исправном источнике питания проигрыватель не работает, причину нужно искать в неисправной блокировке, находящейся на крышке загрузочного отсека компакт-диска (рис. 7.44).



Рис. 7.44. В переносном проигрывателе компакт-дисков не срабатывал блокировочный переключатель

Устранение неисправности. Очистка контактов блокировочного переключателя от окислов и грязи.

7.25.2. В новом проигрывателе не вращается компакт-диск

Выявление неисправного узла. Проверьте, вывинтил ли покупатель транспортировочные винты.

Определение местоположения. Переверните прибор и убедитесь, что винты находятся на своих местах (рис. 7.45).

Устранение неисправности. Удаление транспортировочных винтов обеспечило исправную работу проигрывателя компакт-дисков.

7.25.3. Нестабильная работа комбинированного проигрывателя компакт-дисков Realistic 14-529 со встроенными громкоговорителями

Выявление неисправного узла. Причиной неисправности может быть источник питания.

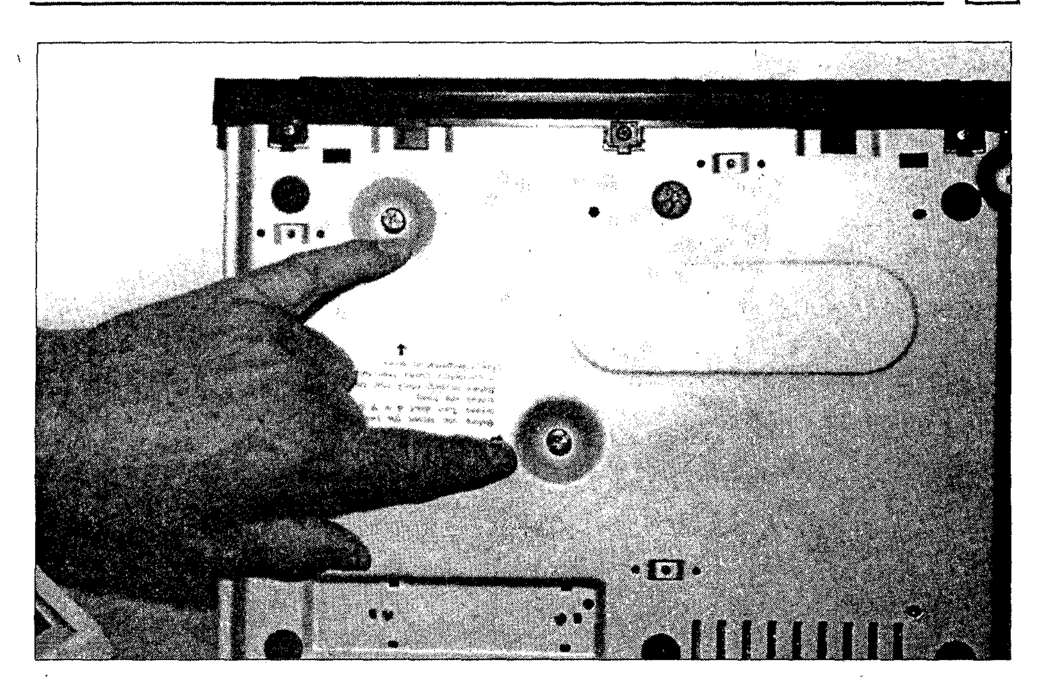


Рис. 7.45. Удалите транспортировочные винты, прежде чем включать шнур в розетку электропитания

Определение местоположения. Найти стабилизатор напряжения источника питания проигрывателя компакт-дисков и электролитические конденсаторы фильтра.

Устранение неисправности. Измерения критических напряжений на выводах конденсатора. На выходе стабилизатора напряжения проигрывателя компакт-дисков или предохранителя F202 напряжение отсутствовало (рис. 7.46). После очистки контактов переключателя режимов нормальная работа была восстановлена.

7.25.4. Проигрыватель компакт-дисков JVC VL-V400B отключался в процессе работы

Выявление неисправного узла. Проверка наличия сигналов на выходах лазерного звукоснимателя и радиочастотного усилителя. Сигналы поступают на интегральную микросхему обработки сигналов и управления сервосистемой.

Определение местоположения. Два транзистора радиочастотного усилителя, Q201 и Q202, расположены рядом с проводниками от лазерного звукоснимателя.

Устранение неисправности. На цифровом сигнальном процессоре, на транзисторах радиочастотного усилителя Q201 и Q202 не было радиочастотного сигнала и сигнала EFM. Транзистор Q202, в котором обнаружилась утечка, заменили.

7.25.5. Отключение автомобильного проигрывателя Alpine 5900 после начала воспроизведения

Выявление неисправного узла. Проигрыватель компакт-дисков был снят с автомобиля и подключен к источнику постоянного тока напряжением 13,8 В. Контроль

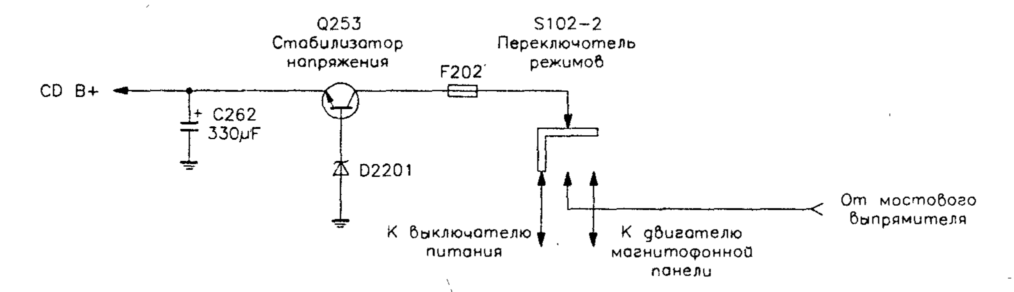


Рис. 7.46. Загрязненный переключатель режимов S102 привел к нестабильной работе проигрывателя

инфракрасного излучения от лазерного диода показал его исправность. Возможные источники неисправности: радиочастотный усилитель (интегральная схема IC652), узел фотоприемника лазерного звукоснимателя, система обработки звуковых сигналов или данных в сервосистеме.

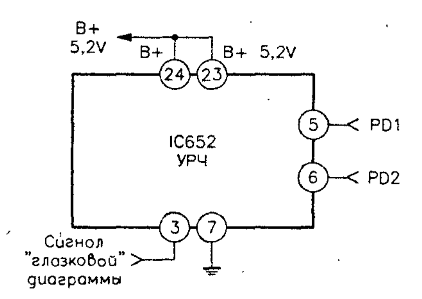


Рис. 7.47. В проигрывателе компакт-дисков Alpine отсутствовал сигнал EFM («глазковая» диаграмма)

Определение местоположения. Нахождение интегральной микросхемы радиочастотного усилителя IC652 по проводникам от узла лазерного звукоснимателя (рис. 7.47).

Устранение неисправности. В контрольной точке радиочастотного сигнала отсутствовал сигнал EFM. Напряжения на выводах составляли менее 3 В. Обычно напряжение источника питания на выводах 23 и 24 равно 5 В. Неисправную микросхему радиочастотного усилителя (ИМС IC652) заменили.

7.25.6. Отсутствие индикации на цифровом табло комбинированного проигрывателя компакт-дисков Onkyo DX-200

Выявление неисправного узла. Обычно светящийся люминесцентный индикатор на передней панели работает от высокого отрицательного потенциала, поступающего от цепи источника питания.

Определение местоположения. Люминесцентный индикатор всегда находится на передней панели.

Устранение неисправности. Измерение напряжения на индикаторе показало, что пропал отрицательный потенциал напряжения. Транзистор стабилизации отрицательного потенциала (Q907) был найден прослеживанием проводников от диода D905 в направлении синего провода трансформатора. Напряжение на выводе коллектора составляло −45 В при отсутствии напряжения на выводе эмиттера. Оборванный транзистор стабилизации напряжения Q907 был заменен, после чего на люминесцентном индикаторе восстановилось напряжение −28 В (рис. 7.48).

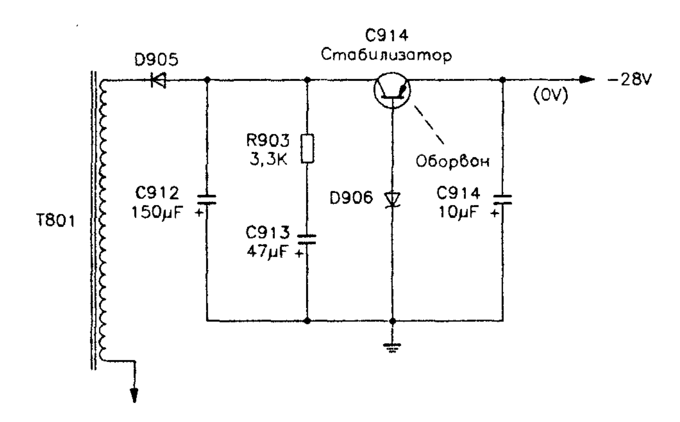


Рис. 7.48. Из-за обрыва транзистора Q907 в проигрывателе компакт-дисков Onkyo не работал люминесцентный индикатор

7.26. Карта поиска неисправностей

На рис. 7.49 приведена структурная схема для комбинированного проигрывателя со встроенными громкоговорителями Realistic. В комплект устройства входит радиоприемник, кассетный магнитофон и проигрыватель компакт-дисков (14-529). Схема может пригодиться вам при решении проблем с проигрывателями компакт-дисков (см. также табл. 7.1).

Таблица 7.1. Карта поиска неисправностей переносных проигрывателей компакт-дисков

Признак неисправности	Неисправная цепь	Меры по устранению неисправности
Не перемещается узел лазерного звукоснимателя	Неисправен электродвигатель перемещения	Если оптический узел не перемещается, нужно проверить напряжение на управляющей интегральной микросхеме. Проверьте напряжение на электродвигателе. Проверьте целостность обмотки электродвигателя перемещения. Проверьте, исправны ли механизмы. Проверьте пассики и передающий механизм
	Продолжает ли лазерный звукосниматель движение после того, как он достигает наружного края компакт-диска?	Снимите осциллограмму интегральной микросхемы сервосистемы. Проверьте, нет ли неисправности внутри концевого переключателя. Проверьте, нет ли неисправных механизмов. Проверьте пайку выводов интегральной схемы. Проверьте исправность цепи начальной установки лазерного звукоснимателя
	Меняет ли направление вращения электродвигатель перемещения?	Проверьте полярность подключения электродвигателя. Проверьте напряжение на электродвигателе. Проверьте интегральную микросхему управления электродвигателем перемещения. Неисправную интегральную микросхему нужно заменить

Таблица 7.1. Карта поиска неисправностей переносных проигрывателей компакт-дисков (окончание)

Признак неисправности	Неисправная цепь	Меры по устранению неисправности
Не работает электродвигатель шпинделя	Проверка интегральной схемы управления	Проверьте наличие как положительного, так и отрицательного напряжения питания. Если напряжение отсутствует, проверьте источник низковольтного электропитания. Проверьте стабилизаторы напряжения. Если имеется напряжение питания, замените интегральную микросхему управления
	Неисправен электродвигатель шпинделя	Проверьте напряжение на выводах электродвигателя. Проверьте напряжение на интегральной микросхеме управления. Проверьте интегральную микросхему управления. Проверьте целостность электродвигателя шпинделя. Неисправный электродвигатель нужно заменить
	Останавливается ли электродвигатель дисководв в режиме остановки?	Проверьте напряжение на клеммах электродвигателя. Проверьте напряжение на интегральной схеме управления. Напряжение должно быть равным нулю. Проверьте, нет ли утечки из интегральной схемы или транзисторов управления, не разомкнуты ли они. Проведите контрольную проверку интегральной схемы или транзисторов. Проведите контрольное испытание напряжений на интегральной схеме управления. Ищите причину в интегральной схеме сервосистемы
Неисправная работа электродвигателя заряжения компакт-диска	Вращается ли вал электродвигателя заряжения?	Если не вращается, проверьте напряжение на клеммах электродвигателя. Проверьте интегральную схему управления электродвигателем. Проверьте напряжения на интегральной схеме управления электродвигателем. Проверьте, не заклинило ли передающий механизм. Проверьте, не порван ли ремень. Проверьте, нет ли посторонних предметов в ременном или передающем узлах. Проверьте переключатель реверса
	Лоток выдвинут наружу – загрузка невозможна	Проверьте переключатель реверса. Почистите контакты переключателя. Проверьте полярность электродвигателя. Проверьте напряжение на интегральной схеме или транзисторах управления. Ищите причину в интегральной схеме управления. Подключите для проверки другой электродвигатель

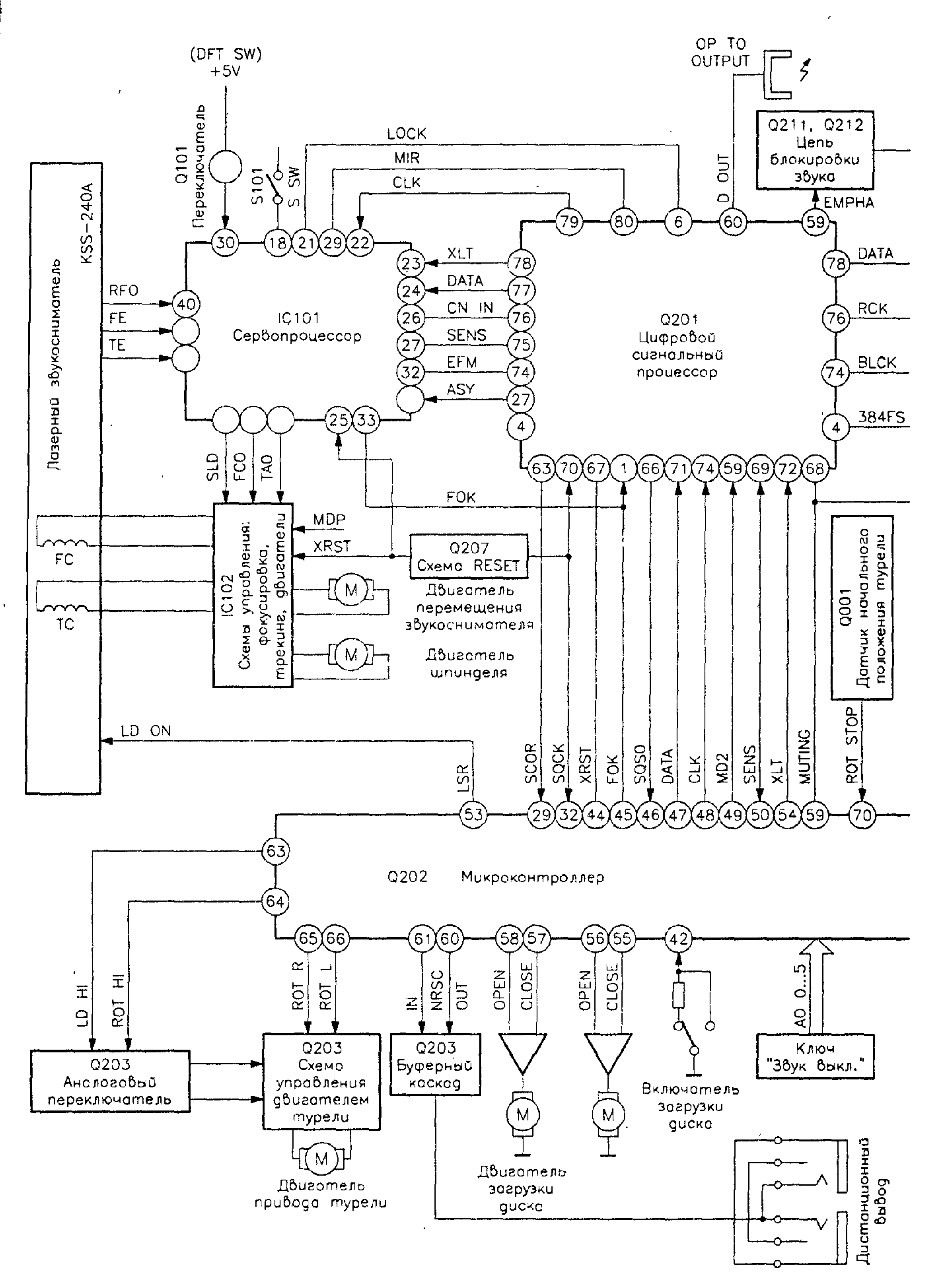


Рис. 7.49. Структурная схема проигрывателя компакт-дисков Realistic (1 из 3)

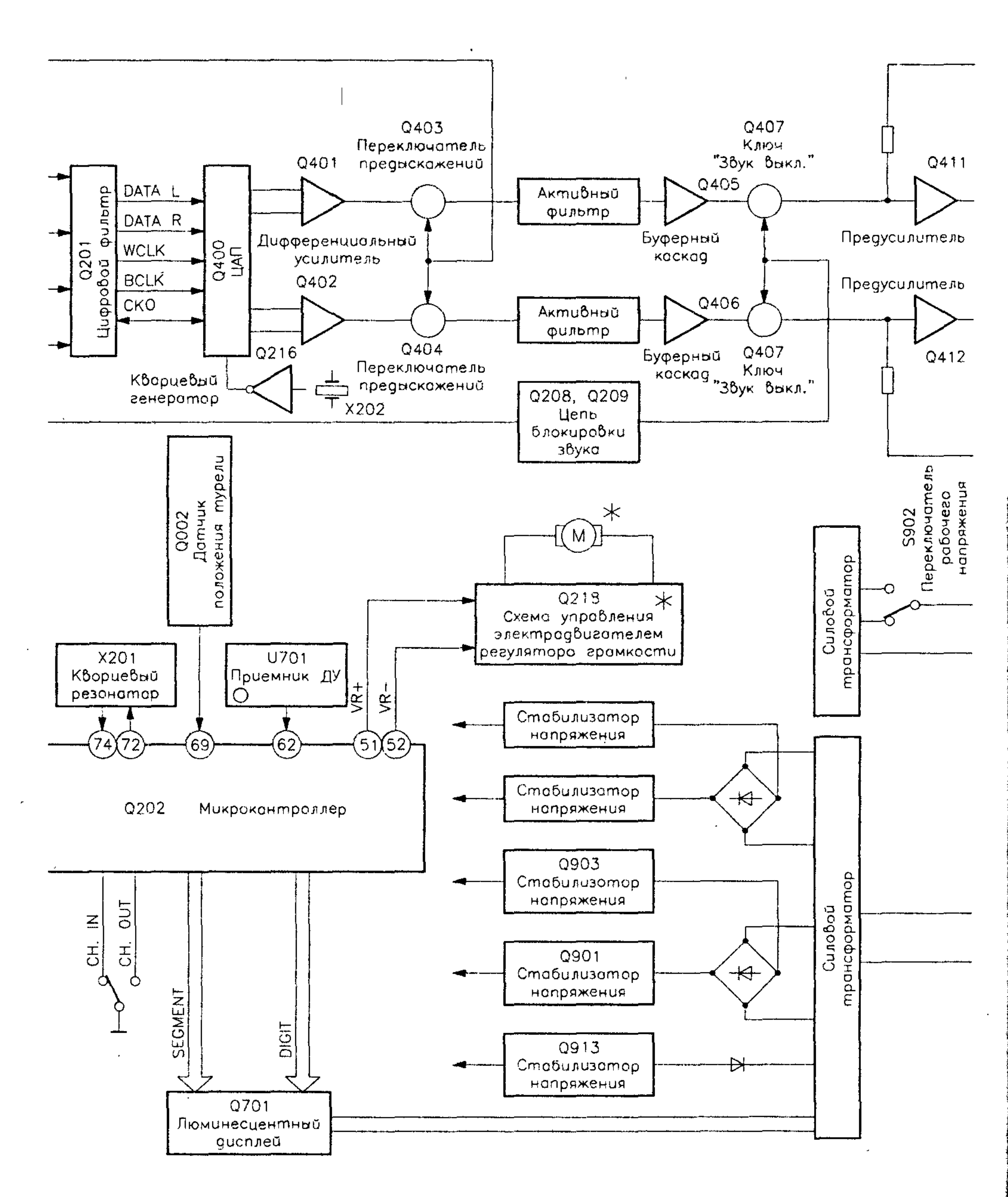
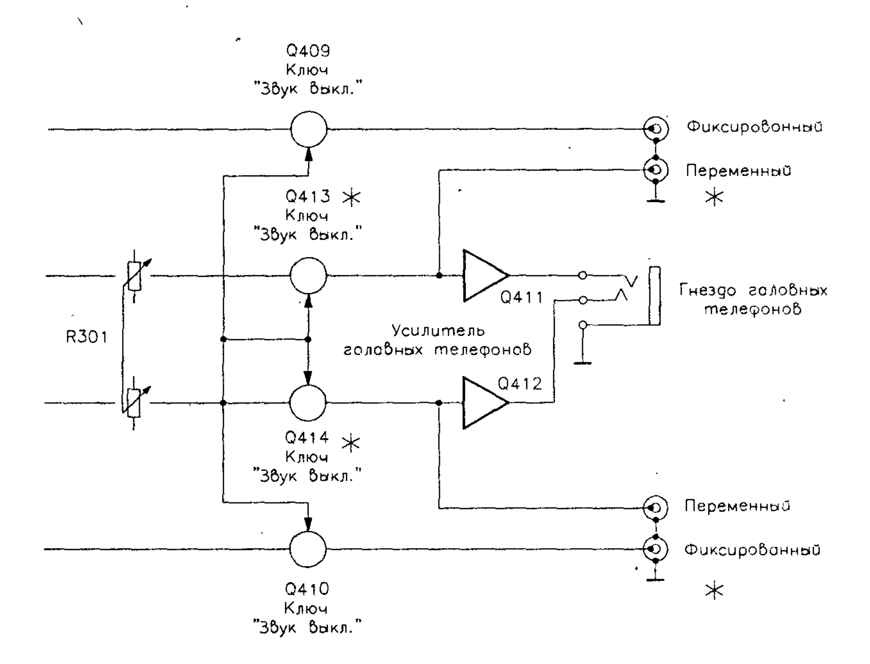
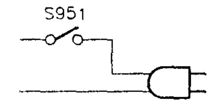


Рис. 7.49. Структурная схема проигрывателя компакт-дисков Realistic (2 из 3)





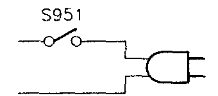


Рис. 7.49. Структурная схема проигрывателя компакт-дисков Realistic (3 из 3)

Примечание к рис. * *Только для проигрывателя DX-C909.*

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ШАССИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Около 85% неисправностей, возникающих в шасси телевизионных приемников, обнаруживается в блоках строчной и кадровой разверток. Эти блоки наиболее сложны в обслуживании, особенно при одновременном наличии неисправностей в системах строчной развертки и высоковольтного питания. Обеспечивая требуемый ток в отклоняющей системе, строчная развертка формирует высоковольтное напряжение и для второго анода кинескопа (рис. 8.1).

8.1. Поиск неисправностей

Прежде чем разбирать шасси на части и сразу же приступать к поиску неисправности, определите все ее характерные признаки, а именно: наличие или отсутствие растра, изображения, звука, заворачивания растра в нижней части экрана и т.д. (рис. 8.2).

Начните с признаков неисправностей, связанных с экраном кинескопа и звуком в громкоговорителе.

Отсутствие растра или высокого напряжения может быть вызвано проблемами в блоках строчной развертки или высокого напряжения. Отсутствие растра, изображения и звука зачастую связано с пониженным напряжением питания. Звук фона в громкоговорителе и фоновые полосы на изображении могут возникать из-за высохших или оборванных конденсаторов фильтра в источнике питания или утечки в стабилизаторе напряжения. Всего лишь одна белая линия на экране кинескопа свидетельствует о поврежденном узле в блоке кадровой развертки.

Вы можете услышать фоновый шум (звуки, похожие на те, что издает жарящаяся на сковороде пица). Это указывает на повреждение транзистора, интегральной схемы или керамического развязывающего конденсатора. «Тиканье» в обмотках ТВС свидетельствует о проблемах в выходном каскаде строчной развертки и в самом трансформаторе. Пробои в разряднике прожектора цветного кинескопа могут быть вызваны повышенной запыленностью и загрязненностью зоны зазора

Рис. 8.1. Проверка блока строчной развертки телевизоро

или превышением напряжения. Треск и искрение вокруг анодной клеммы цветного кинескопа зачастую связаны с излишне высоким напряжением или ослабленной изоляцией присоски анодного цоколя.

8.2. Первая монтажная плата

Зафиксировав характерные признаки неисправности, выделите поврежденный блок на шасси. Если неисправность, на ваш взгляд, связана с блоком строчной развёртки и ТВС, найдите расположенные на радиаторе выходной транзистор строчной развертки. Помните, что транзистор стабилизатора источника питания, выходной транзистор строчной и кадровой разверток могут выглядеть одинаково. В действительности же блок высокого напряжения, стабилизатор источника питания и выходной транзистор строчной развертки располагаются по сторонам блока кадровой развертки. Осциллограмма сигнала на выводах транзистора строчной развертки, обычно находящаяся рядом с ТПС, подтверждает, что перед вами действительно выходной транзистор строчной развертки.

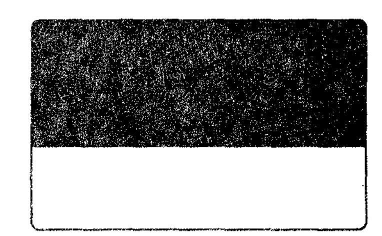


Рис. 8.2. Определите характерные признаки неисправности по изображению на экране и звуку из громкоговорителей

Выходные транзисторы кадровой развертки смонтированы на отдельном радиаторе. Выходная микросхема кадровой развертки также находится на радиаторе (рис. 8.3).

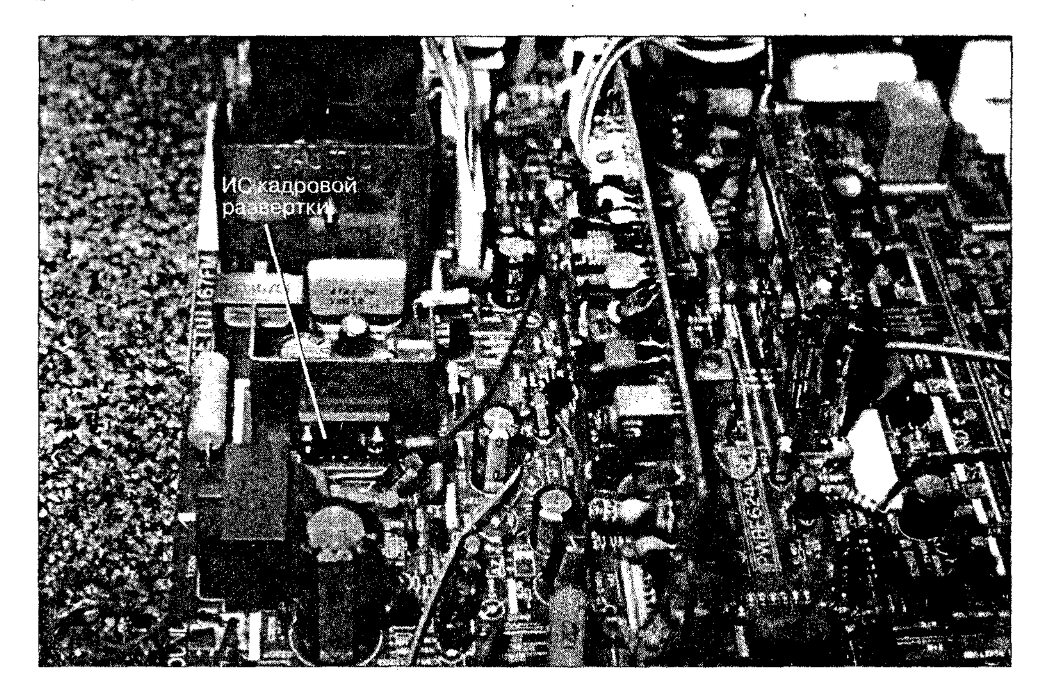


Рис. 8.3. Выходная микросхема кадровой развертки, монтируемая на отдельном радиаторе

Сигналы кадровой и строчной разверток обнаруживаются на выводах большой интегральной микросхемы, содержащей задающие генераторы разверток вместе с другими узлами телевизионного приемника. Блоки строчной и кадровой разверток находятся на шасси телевизора (рис. 8.4). Проверьте серийные номера на верхней части ИМС и ищите данные на соответствующую схему развертки в справочнике по полупроводниковым элементам.

8.3. Узлы телевизора

В состав телевизионного приемника входят тюнер, усилители промежуточной частоты звука и изображения, усилитель звуковых частот, канал синхронизации, каскад автоматического регулятора усиления, канал цветности, видеоусилитель, каскады строчной и кадровой разверток и источник питания. Последний обеспечивает питающие напряжения большей части узлов телевизора. Тюнер используется для настройки на сигналы телевизионных передающих станций и преобразования этих сигналов в сигналы ПЧ. Затем звуковые сигналы воспринимаются с выхода детекторного каскада, а видеосигнал подается на блок видеоусилителя и цветности. Видеосигналы трех основных цветов подаются на три прожектора

цветной электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Блоки кадровой и строчной разверток обеспечивают необходимые токи в обмотках отклоняющей системы ЭЛТ.

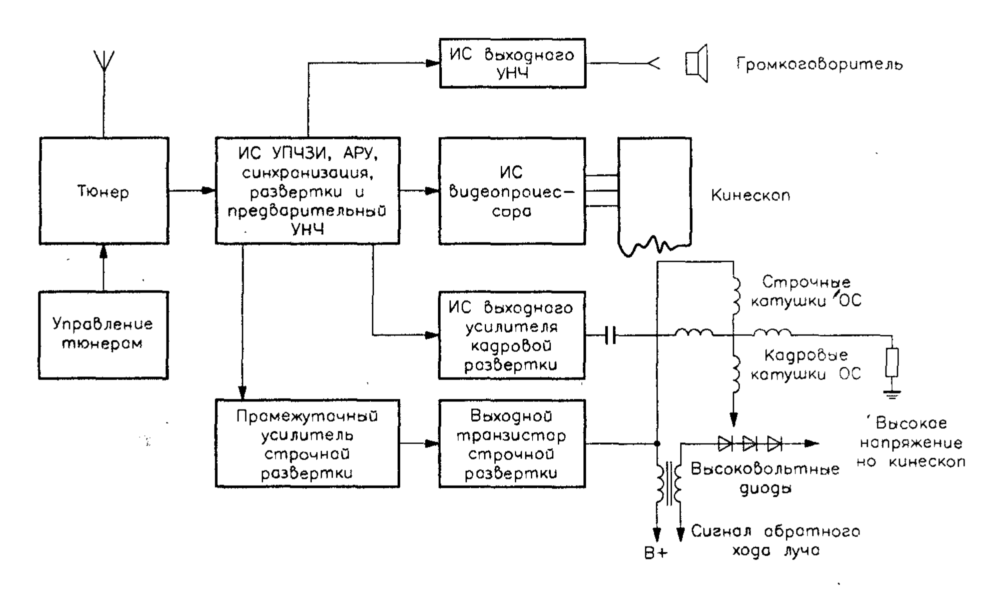


Рис. 8.4. Типовая структурная схема шасси телевизора

8.4. Блок строчной развертки

Блок строчной развертки содержит задающий генератор (ЗГС), выполненный на основе обычного генератора импульсов или делителя частоты кварцевого генератора. От ЗГС импульс возбуждения подается на транзистор промежуточного усилителя строчной развертки. В коллекторную цепь транзистора включен ТПС, со вторичной обмотки которого снимается сигнал, возбуждающий выходной транзистор строчной развертки. Выходной каскад строчной развертки обеспечивает ток горизонтального отклонения в обмотках отклоняющей системы и высоковольтное напряжение для питания второго анода кинескопа. Высокое напряжение формируется умножителем напряжения на высоковольтных диодах, встроенных в ТДКС.

8.5. Неисправности строчной развертки

Задающий генератор может быть выполнен на одной ИМС или на транзисторах. Иногда все цепи строчной развертки находятся в одной БИС. Делитель частоты кварцевого генератора в современных телевизорах формирует управляющие сигналы для блоков кадровой и строчной разверток (рис. 8.5).

Транзистор промежуточного усилителя строчной развертки воспринимает сигнал от ЗГС и усиливает его, а со вторичной обмотки трансформатора промежуточного усилителя подается сигнал возбуждения на базу выходного транзистора строчной развертки. Из-за утечки в транзисторе промежуточного усилителя может повредиться первичная обмотка ТПС или балластный резистор, после чего

отключится шасси. Если напряжение возбуждения строчной развертки надолго пропадет с базы выходного транзистора строчной развертки, выходной транзистор также может быть поврежден.

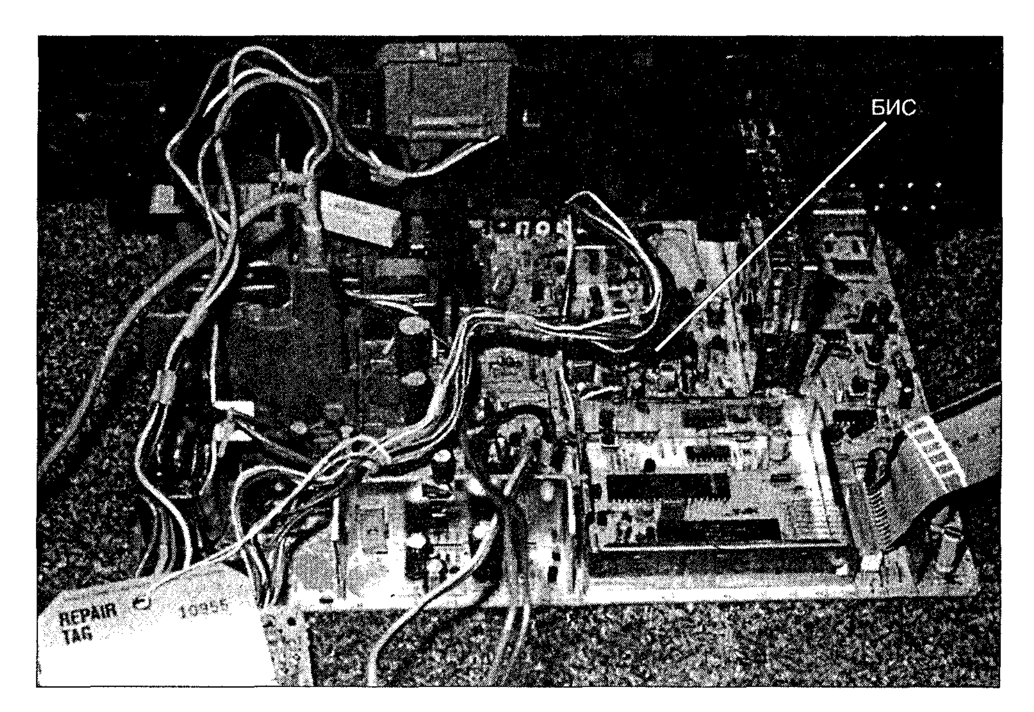


Рис. 8.5. БИС генератора сигналов разверток может включать в себя другие узлы телевизора

8.6. Выходной транзистор строчной развертки

Начинайте проверку с выходных транзисторов строчной развертки, если линейный предохранитель постоянно перегорает или шасси не запускается вообще. Проверьте сопротивление между выводом коллектора выходного транзистора и общим проводом шасси (рис. 8.6).

Низкое сопротивление, показанное цифровым мультиметром, свидетельствует об утечке в транзисторе или демпферном диоде. В телевизорах последних моделей часто используются выходные транзисторы строчной развертки со встроенным демпферным диодом. У выходного транзистора строчной развертки с обрывом может быть высокое напряжение постоянного тока на выводе коллектора и другом выводе, не предназначенном для высокого напряжения или развертки. В некоторых моделях шасси телевизоров Sears или SANYO металлический корпус выходного транзистора не является выводом его коллектора.

Утечка в выходном транзисторе строчной развертки иногда приводит к отключению шасси, перегоранию обоих предохранителей, перегрузке источника питания

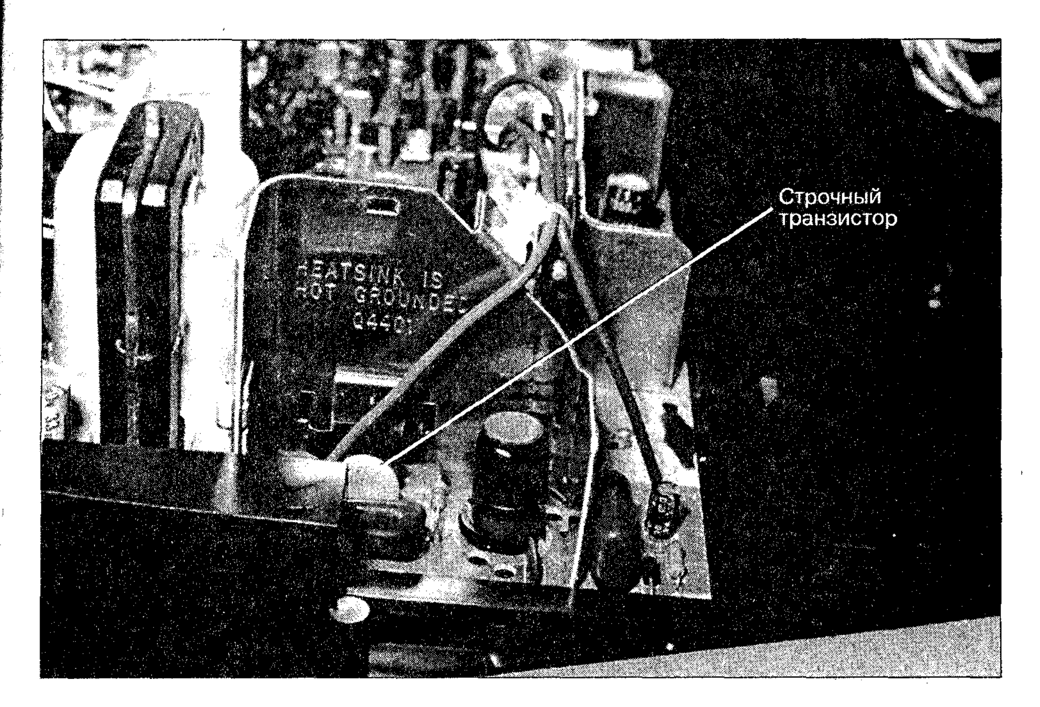


Рис. 8.6. Выходной транзистор строчной развертки на шасси с «горячей землей» телевизора RCA

или разрушению ТДКС. Подобным же образом утечка или высоковольтный пробой обмотки ТДКС или высоковольтного выпрямителя с образованием дугового разряда могут разрушить выходной транзистор строчной развертки. При замене выходного транзистора, имевшего утечку, всегда проверяйте демпферный диод.

Несоответствующий сигнал возбуждения строчной развертки или его отсутствие также разрушают выходной транзистор горизонтальной развертки (рис. 8.7).

При проверке осциллограммы сигнала строчной развертки держите щуп осциллографа рядом с ТДКС.

Всегда пользуйтесь разделительным трансформатором с возможностью регулировки выходного напряжения при обслуживании блока строчной развертки. После замены имевшего утечку выходного транзистора для проверки блока строчной развертки подайте от трансформатора напряжение переменного тока около 65 В на вход источника питания. Убедитесь в наличии сигнала на базе выходного транзистора и постоянного напряжения на выводе коллектора или обмотке ТДКС при снятом сигнале возбуждения. Если транзистор нагревается, проверьте напряжения питания строчной развертки, отключите шасси и проверьте ТДКС на отсутствие короткозамкнутых витков или цепи, в которой могла возникнуть перегрузка. Повышайте напряжение питания, если напряжение и сигнал на коллекторе выходного транзистора нормализуются.

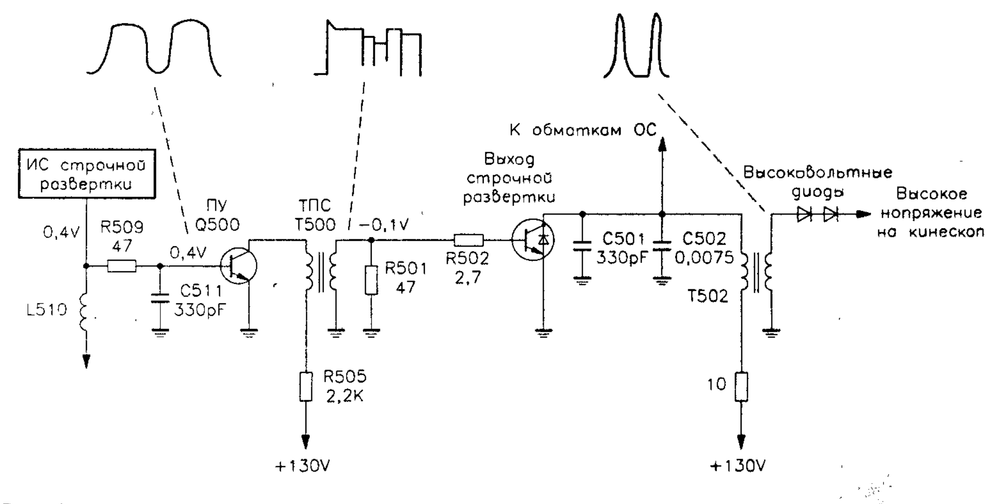


Рис. 8.7. Типовая структурная схема строчной развертки

8.7. Проблемы в строчном задающем генераторе

Если сигнал возбуждения строчной развертки не соответствует норме или отсутствует, то проверке подлежит транзистор задающего генератора, интегральная схема деления частоты кварцевого генератора, транзистор промежуточного усилителя или источник питания. Из-за отсутствия вторичных напряжений с обмоток ТДКС каскады делителя частоты могут не работать до тех пор, пока не будут задействованы все цепи строчной развертки. В этом случае вам придется подать внешнее питание от источника низковольтного напряжения или от батарей аккумулятора (рис. 8.8).

Если цепи строчной развертки действуют от штатной системы питания низковольтного напряжения, проверьте источник напряжения, от которого питаются ее цепи. Пониженное напряжение на выводе электропитания ИМС деления частоты кварцевого генератора указывает на утечку в микросхеме или повреждение источника питания.

Отключите вывод питания и проверьте, возвратится ли напряжение питания к норме. Если да, замените микросхему, имевшую утечку. Определите на печатной плате местонахождение ИМС задающего генератора. Проверка выводов микросхемы с помощью осциллографа укажет вывод искомой строчной развертки. Если напряжение питания задающего генератора строчной развертки неизвестно, учтите, что обычно оно колеблется в пределах 10–35 В. Подайте напряжение питания от внешнего источника с регулируемым выходным напряжением. Попробуйте испытать работу задающего генератора при напряжениях 10, 12, 18 или 20 В. Начните с наименьшего показателя и медленно повышайте напряжение до получения на выходе микросхемы сигнала строчной развертки правильной формы. Чтобы добиться требуемого напряжения питания, можно последовательно подсоединять одну или несколько батарей с напряжением 9 В.



Рис. 8.8. Внешний источник питания для проверки работоспособности микросхемы задающих генераторов разверток

Присоедините источник напряжения к выводу питания (V_{CC}) и общему проводу шасси. Подпаяйте, если это необходимо для хорошего контакта, кусок лабораторного соединительного провода. Предварительно выньте из розетки сетевой провод. Подайте напряжение от внешнего источника питания и осциллографом проверьте сигнал задающего генератора развертки на выходных выводах. Определите местоположение нужного вывода, проследив проводники от вывода базы транзистора промежуточного усилителя (рис. 8.9).

Если сигнал на выходе задающего генератора имеет нормальную форму, интегральная схема горизонтальной развертки исправна. Когда же размах сигнала недостаточен или же вообще отсутствует на выходе микросхемы, можно предположить наличие в ней дефекта. Можно искать неисправность (утечку в ИМС), если напряжение падает ниже половины величины напряжения внешнего источника постоянного тока. Необходимо демонтировать и заменить интегральную микросхему.

8.8. Неисправность демпферных конденсаторов

Необычное искрение (образование дуги) в кинескопе или ТДКС зачастую связано с обрывом или повреждением демпферного конденсатора. Демпферные конденсаторы (их может быть больше одного) включены между коллектором выходного транзистора строчной развертки и общим проводом. Установите другой конденсатор

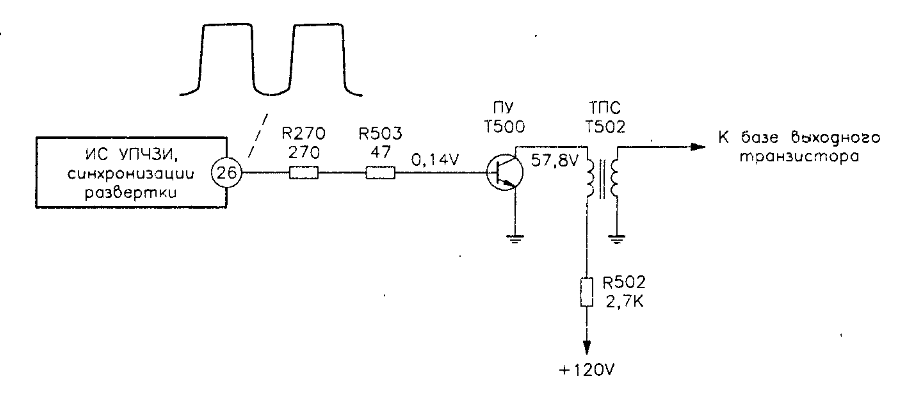


Рис. 8.9. Проверка задающего генератора строчной развертки при неисправности в выходном каскаде

с той же самой емкостью и рабочим напряжением и оцените результат. Высоковольтное искрение может быть вызвано превышением напряжения питания, поданного на выходной каскад строчной развертки. В этом случае проверьте систему стабилизации напряжения.

8.9. Недостаточный размер растра

Недостаточный размер растра по горизонтали может быть вызван поврежденными узлами строчной развертки: ТВС или цепями высокого и низкого напряжений питания. Если вы работаете с последними моделями телевизоров, проверьте в шасси качество стабилизации высокого напряжения. Уменьшение размера растра по горизонтали может быть вызвано неисправностью транзистора стабилизатора высокого напряжения, кинескопа и стабилитрона в цепях стабилизаторов. Плохо пропаянные выводы разъема отклоняющей системы, модуля коррекции растра, транзисторов стабилизатора и трансформатора промежуточного усилителя могут также вызвать суживание растра по горизонтали (рис. 8.10).

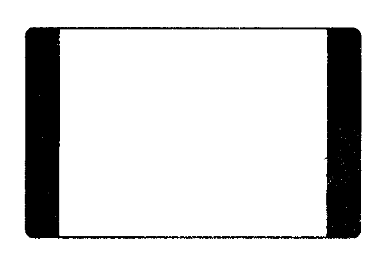


Рис. 8.10. При недостаточном размере растра проверьте качество пайки элементов коррекции растра

Недостаточная ширина растра может быть связана с обрывом шунтирующих или разделительных конденсаторов. Причина неисправности зачастую кроется и в уменьшении высокого напряжения на аноде кинескопа. В свою очередь, это может быть связано с поврежденным узлом в выходном каскаде строчной развертки. Из-за малого тока базы выходного транзистора строчной развертки транзистор будет нагреваться и давать узкий растр. Недостаточная ширина растра также может быть вызвана пониженным напряжением питания выходного каскада строчной развертки. Проверьте источник питания и убедитесь в исправности силового транзистора, стабилитронов и конденсаторов фильтра.

8.10. Неисправности ТДКС

Поврежденный выходной трансформатор строчной развертки может иметь внутреннее искрение, если в диодах высоковольтного выпрямителя и конденсаторах, встроенных в штампованные обмотки трансформатора, имеются утечки.

Треснувший корпус зачастую указывает на повреждение трансформатора. ТДКС может иметь обрыв первичной обмотки или короткозамкнутые витки между слоями катушки. Иногда между самой обмоткой и металлическим сердечником возникает искрение (рис. 8.11).

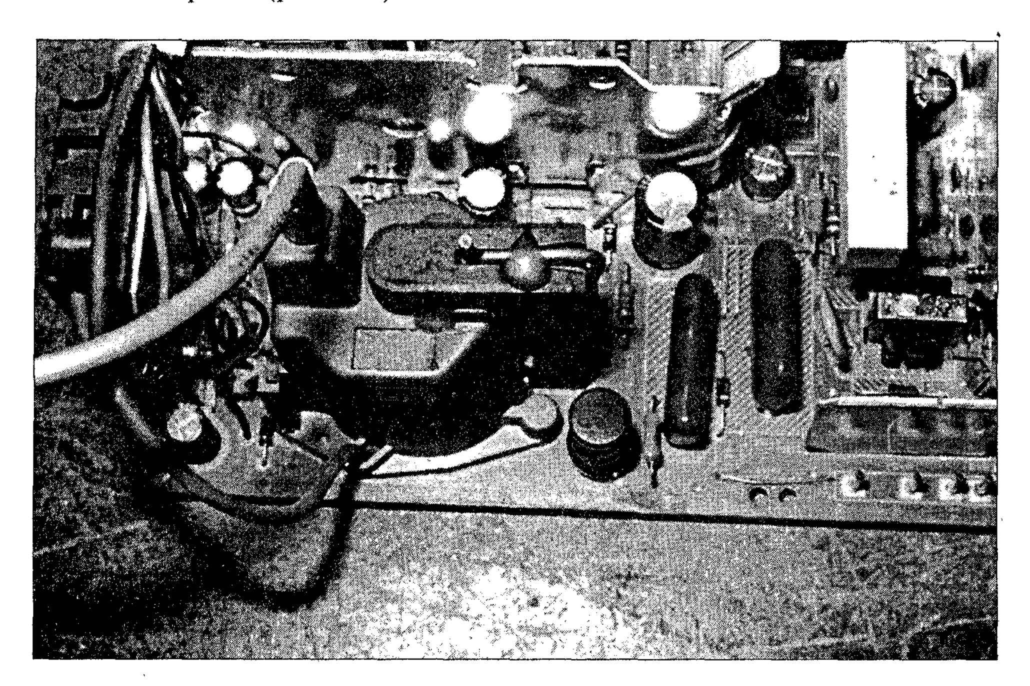


Рис. 8.11. Утечка в ТДКС может разрушить выходной транзистор строчной развертки и привести к отключению шасси

Утечка в трансформаторе разрушает выходной транзистор строчной развертки. Для изменения питающего напряжения переменного тока пользуйтесь регулируемым разделительным трансформатором. Чтобы устранить существующую перегрузку, нужно выпаять по одному выводу каждого выпрямительного диода во вторичных цепях строчного трансформатора. Кроме того, необходимо отключить провод строчной отклоняющей катушки, идущий от ТДКС, если в отклоняющей системе (она является нагрузкой строчной развертки) имеется утечка.

Утечка в ТДКС или искрение между обмотками могут привести к появлению «горящих» строк в растре. Если материал сердечника поврежден или имеет трещины, то такие строки вы увидите на экране. Иногда можно услышать вибрирующие или поющие звуки, издаваемые ТДКС. Замените неисправный трансформатор.

8.11. Горячий выходной транзистор

В большинстве своем выходные транзисторы разрушаются из-за утечки в ТДКС, обрыва демпферного диода или защитных конденсаторов. Если выходной транзистор становится теплым без всякого повышения напряжения, то искать причину можно в каждом упомянутом компоненте. Отклоняющая система и трансформатор коррекции растра, имеющие утечку, могут разрушить выходной транзистор строчной развертки. Недостаточный ток базы зачастую приводит к повреждению выходного транзистора. Не соответствующее норме напряжение от источника питания на выходном каскаде строчной развертки также может повредить выходной транзистор.

Если выходной транзистор горизонтальной развертки нагревается докрасна и сгорает, нужно искать причину в недостаточно прямоугольной форме напряжения возбуждения выходного каскада, самом трансформаторе промежуточного усилителя и электролитическом конденсаторе фильтра питания промежуточного усилителя. Убедитесь, что амплитуда импульсного напряжения в цепи базы транзистора достаточна для нормальной работы выходного каскада, проверьте напряжения на остальных выводах выходного транзистора строчной развертки (табл. 8.1). Пропаяйте все выводы промежуточного трансформатора. Проверьте сопротивление резистора в его первичной цепи, сопротивление его первичной обмотки и убедитесь, если это возможно, в том, что оно соответствует схеме.

Таблица 8.1. Напряжения на выводах выходного транзистора строчной развертки различных моделей телевизоров

Изготовитель	Размах напряжения возбуждения	Постоянное напряжение на базе	Напряжение на коллекторе
Goldstar CMT-2614	12,2 В (межпиковое)	–0,1 В	121 В
Emerson ECR2100	20 В	–0,1 В	123 В
Emerson MS1980R	14 В	–0,1 В	123 В
Sears 564.42071850	10 В	–0,2 В	135 В
Sharp 19SB60R	18 В	–0,5 В	118 В
RCA CTC146B	14 В	0,1 В	139 В

Если выходной транзистор все еще сильно греется, замените малый электролитический конденсатор (обычно от 1 до 10 мкФ, 250 В), расположенный в цепи первичной обмотки промежуточного трансформатора строчной развертки. Таким же образом поступите с конденсатором фильтра в цепи питания В+, присоединенным к первичной обмотке ТДКС. Когда все перечисленные элементы заменены, а выходной строчный транзистор продолжает греться, воспользуйтесь новым промежуточным трансформатором. Не забудьте проверить, нет ли утечки в ТДКС и не перегружен ли он.

8.12. Нагревшийся докрасна выходной транзистор строчной развертки

Выходной транзистор строчной развертки в шасси телевизора модели Emerson ECR2100 иногда нагревался докрасна и, как следствие, разрушался. Выводы

промежуточного трансформатора были пропаяны, но это ничего не дало. Максимальное напряжение в цепи базы транзистора составляло около 19 В (межпиковое) при постоянном напряжении +122 В, приложенном к выводу коллектора. Возможно, был неисправен промежуточный трансформатор, но при отсутствии технических данных сопротивление первичной обмотки не могло быть сопоставлено с требуемым значением. Исходное сопротивление при измерении с помощью мультиметра равнялось 57,1 Ом (рис. 8.12).

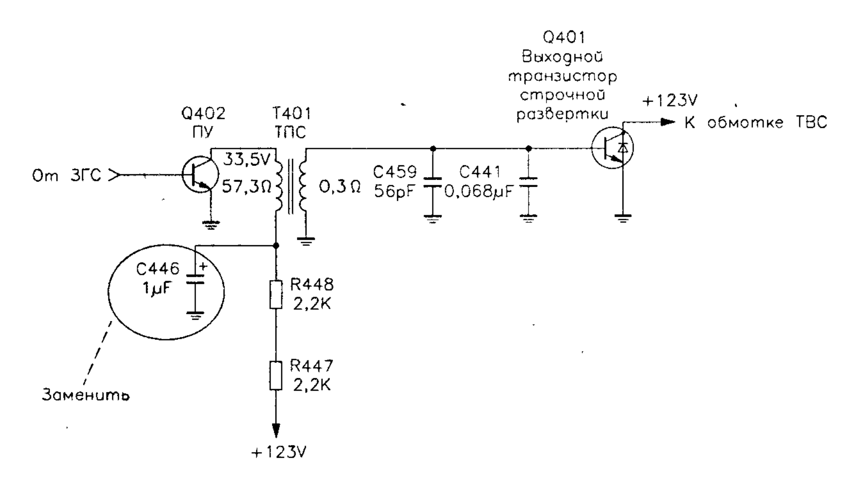


Рис. 8.12. Высохший конденсатор C446 в шасси переносного телевизора Emerson ECR2100 приводил к сильному разогреву выходного транзистора строчной развертки Q401

Несмотря на установку нового промежуточного трансформатора, выходной транзистор продолжал разогреваться докрасна. Резисторы R448 и R447 функционировали нормально. Напряжение на транзисторе промежуточного усилителя составляло 32,6 В (норма). Единственными непроверенными элементами остались конденсаторы. Поскольку они всегда были причиной большинства неисправностей, C446 заменили электролитическим конденсатором 10 мкФ, 250 В. Транзистор 2SD1555 продолжал нагреваться, но не докрасна, а в пределах допустимого.

8.13. Неустойчивый растр

При возникновении такого рода проблемы проверьте источники напряжения постоянного тока, максимальное межпиковое напряжение на базе выходного транзистора строчной развертки и высокое напряжение на выводе анода кинескопа. Далее проверьте осциллограмму сигнала на выходе задающего генератора строчной развертки. Таким образом удастся определить, не работают ли цепи выходного транзистора и высокого напряжения в прерывистом режиме. Если при нормальном напряжении питания и стандартной осциллограмме напряжения развертки высокое напряжение исчезает, неисправность кроется в цепях возбуждения и выходном транзисторе строчной развертки (рис. 8.13).

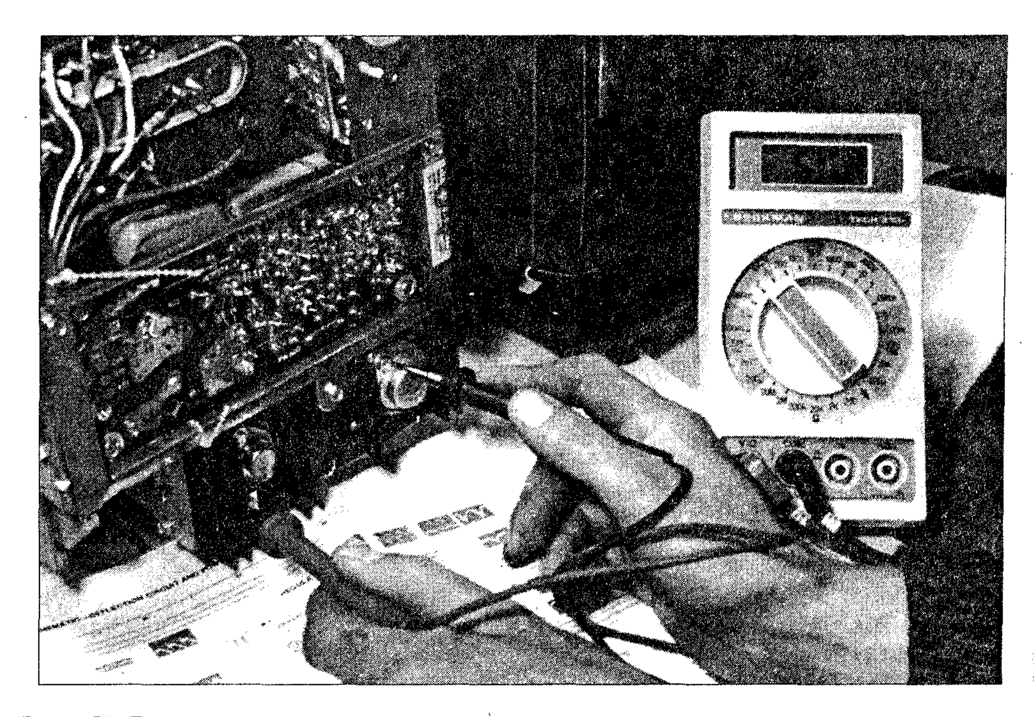


Рис. 8.13. Проверка выходного транзистора строчной развертки

Подайте сигнал возбуждения на выходной транзистор строчной развертки, чтобы определить, исправны ли выходные каскады строчной развертки и цепи высокого напряжения. Если после нескольких часов работы они окажутся в норме, ищите причину в контурах возбуждения. Спрысните охладителем транзистор промежуточного усилителя, чтобы он заработал. Пропаяйте все выводы промежуточного трансформатора. Проверьте осциллограмму сигнала возбуждения на коллекторе транзистора промежуточного усилителя, величину постоянного напряжения питания и напряжение, чтобы определить, не является ли режим работы транзистора прерывистым. Транзистор промежуточного усилителя можно найти, проследив проводники от первичной обмотки промежуточного трансформатора.

8.14. Отключение блока высокого напряжения

Превышение номинального значения высокого напряжения второго анода кинескопа может вызвать рентгеновское излучение или неисправность цепей, близко расположенных к блоку строчной развертки, а также отключение шасси. Это предотвращает излишнее излучение кинескопа и повреждение других узлов внутри шасси телевизора. Поврежденные и отключенные цепи могут привести к отказу работы блока высоковольтного напряжения.

Проконтролируйте высокое напряжение с помощью высоковольтного щупа или киловольтметра на выводе анода кинескопа. Подсоедините вольтметр постоянного

тока к плавкому предохранителю блока строчной развертки или к цепи питания первичной обмотки ТДКС для того, чтобы проверить напряжение, приложенное к выходному транзистору строчной развертки. Медленно повышайте линейное напряжение регулируемого разделительного трансформатора, контролируя при этом его величину по вольтметру и высокое напряжение по киловольтметру. Отметьте величину напряжения в тот момент, когда отключится шасси (если высоковольтное напряжение окажется превышенным до того, как линейное достигнет величины 120 В), обратите внимание на показания киловольтметра.

Медленно поднимайте напряжение с помощью трансформатора до величины чуть более низкой, чем показание, при котором отключилось шасси. Обратите внимание на показание киловольтметра. Если оно выше номинального уровня высокого напряжения, проверьте цепь стабилизации напряжения питания строчной развертки. Если высокое напряжение выше, чем соответствующие ему линейное напряжение и напряжение питания строчной развертки, неисправен (поврежден) защитный конденсатор или выходной транзистор горизонтальной развертки. Если шасси отключается до того, как достигается нормальное высокое напряжение, значит, произошел сбой в цепи защитного отключения.

Отсоедините цепь защитного отключения, выпаяв вывод диода или резистора на ее входе. Данная цепь воспринимает импульс от обмотки ТДКС и передает его через стабилитрон на базу транзистора, отключающего каскад промежуточного усилителя или задающего генератора строчной развертки. В некоторых шасси имеется цепь защитного отключения. С нее подается импульс на специальный вход ИМС генератора сигнала развертки, полностью отключая блок строчной развертки.

Если высокое напряжение в норме и не отключается посредством цепи защитного отключения, отсоединенного от обмотки ТДКС, отремонтируйте данную цепь. После того как шасси будет отремонтировано, не забудьте подпаять все выпаянные ранее выводы элементов.

8.15. Отключение шасси

Шасси телевизора может отключаться из-за неисправности в блоках строчной или кадровой разверток или высоковольтного питания. Наибольшая часть дефектов возникает именно в этих каскадах. Отключения шасси могут быть вызваны некачественными контактными соединениями, поврежденными транзисторами и интегральными микросхемами, плохо пропаянными выводами, трещинами в проводниках печатной платы. Проконтролируйте задающие генераторы строчной и кадровой разверток, проверьте напряжение питания выходного каскада строчной развертки, снимите осциллограмму напряжения на базе выходного транзистора строчной развертки и проверьте высокое напряжение на аноде кинескопа. Отметьте, какая цепь начинает функционировать неправильно при отключении шасси.

В блоке строчной развертки отключение может быть вызвано промежуточным усилителем и соответствующим выходным транзистором. Пропаяйте выводы

промежуточного трансформатора. Не забудьте проверить, не поврежден ли ТДКС. Если после этого шасси продолжает отключаться, замените выходной транзистор.

Зачастую шасси отключается из-за повреждения высоковольтного блока, а также из-за загрязненного пробивающегося разрядника на плате кинескопа. Очистите искровой зазор. Кинескоп, имеющий утечку, может вызвать излишнюю яркость, искрение и отключение шасси. Проверка характерных осциллограмм различных каскадов строчной развертки или низковольтных цепей поможет найти причину отключения.

8.16. Увеличенный объем верхней части изображения

Увеличение размера по горизонтали в верхней части изображения может быть вызвано некачественной фильтрацией напряжения питания строчной развертки. Повышение напряжения питания, приложенного к транзистору генератора строчной развертки или ее интегральной микросхеме, зачастую связано с поврежденным стабилитроном в блоке питания. Горизонтальное мерцание кадра может быть вызвано некачественной стабилизацией напряжения в цепях защитного отключения или стабилизаторов напряжения. Растяжение верхней части изображения появляется из-за маленького электролитического шунтирующего конденсатора в блоке строчной развертки.

Горизонтальное растяжение верхней части изображения было отмечено в переносных телевизорах SANYO 91C560. Проведенное шунтирование конденсаторов фильтра в источнике питания 123 В не дало никаких результатов. Осциллограммы напряжения возбуждения на базах транзисторов Q301 и Q302, а также все напряжения на коллекторах транзисторов были в норме. В цепи обмотки промежуточного трансформатора и отклоняющей системы поочередно шунтировались демпфирующие конденсаторы. После того как конденсатор C321 зашунтировали, растяжение верхней части изображения исчезло (рис. 8.14).

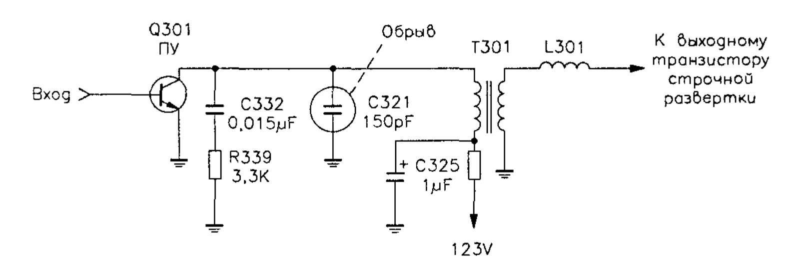


Рис. 8.14. Горизонтальное растяжение верхней части изображения в переносном телевизоре Sanyo 91C560 – результат неисправности конденсатора C321

8.17. Неисправности в высоковольтных цепях

Помимо высоковольтного искрения в обмотках ТДКС могут возникать пробои диодов или конденсаторов, входящих в состав узла. Увеличенное выше нормы

анодное напряжение иногда не проявляется или не вызывает защитного отключения при диодах с утечкой во вторичной обмотке ТДКС. Перегрузка цепей в таких источниках напряжения зачастую связана с утечкой элементов в составе УНЧ, видеоусилителя и блока кадровой развертки.

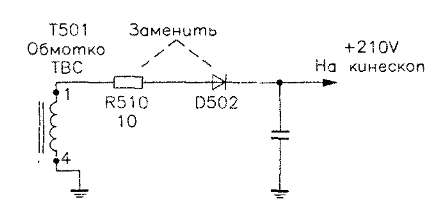


Рис. 8.15. Кремниевый диод D502 с утечкой вызвал обрыв резистора R510, после чего понизить яркость стало невозможно

Ненормативное напряжение на экранирующей сетке может появиться из-за сгоревшего защитного резистора или диода с утечкой в производных вторичных цепях ТДКС (рис. 8.15).

Одним из признаков неисправности является необычно сильная яркость, невозможность понизить яркость или отключить шасси. Отсоедините каждый диод от вторичных цепей, чтобы определить цепь, вызывающую перегрузку ТДКС. Затем проверьте каждую вторичную цепь.

Проблема недостаточной яркости появляется из-за пониженного высокого напряжения, поврежденного регулятора яркости или пониженной эмиссии кинескопа. В некачественном кинескопе могут быть незакрепленные детали сборки электронных прожекторов. При легком постукивании они дают негативные или черно-белые вспышки изображения. Мутный или слабоконтрастный растр говорит о ненормативном высоком напряжении или слабом кинескопе. Проверьте напряжения кинескопа на каждом выводе его панели (рис. 8.16).

Рис. 8.16. Панель кинескопа

8.18. Искривление вертикальных линий

Когда изображение вогнуто внутрь с каждой боковой кромки, причиной может стать поврежденный блок коррекции подушкообразного искажения растра.

Данный блок используется, как правило, в больших телевизорах (диагональ экрана 27 дюймов и выше). Искривление линий наиболее заметно на прямых вертикальных элементах изображения: их очень легко определить, если внимательно рассматривать в кадре дверную раму или здание. Блок коррекции подушкообразных искажений явно неисправен, если внешний край телевизионного растра искривлен. Некачественная настройка катушек коррекции растра может вызвать искривление линий в верхней и нижней частях изображения.

Обычно первичная обмотка трансформатора коррекции растра последовательно соединена со строчными отклоняющими катушками. Коррекция геометрических искажений осуществляется посредством модулирования тока, проходящего через обмотку трансформатора коррекции, что изменяет амплитуду тока, протекающего через отклоняющую систему при каждом импульсе обратного хода строчной развертки, и ширину растра по горизонтали.

Блок коррекции обеспечивает параболическую модуляцию тока, который подается на трансформатор коррекции. Если растр изгибается внутрь, неисправен выходной транзистор коррекции растра (рис. 8.17).

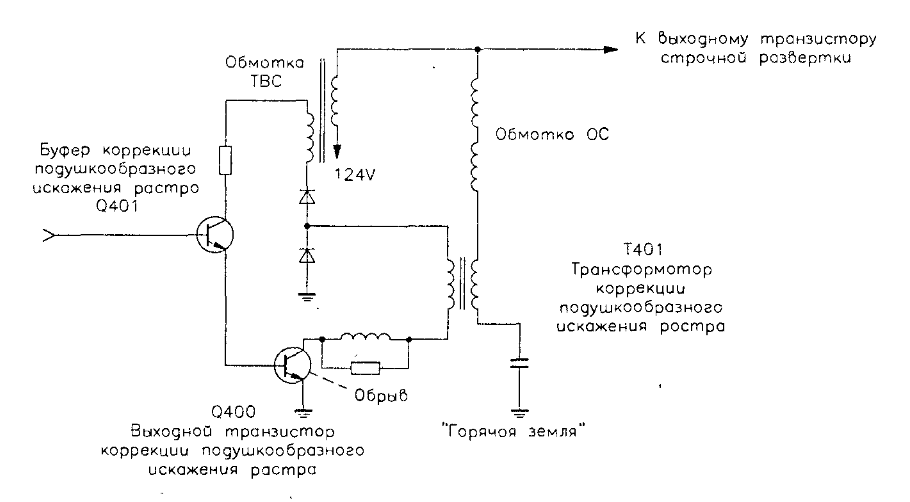


Рис. 8.17. При обрыве выходного транзистора коррекции растра Q400 края растра изогнулись внутрь

Нужно искать причину неисправности в выходном транзисторе каскада коррекции, если боковые края растра вогнуты внутрь и внезапно возвращаются в норму. Однако сначала пропаяйте все выводы трансформатора коррекции на печатной плате. Если дефект устранить не удалось, замените выходной транзистор каскада коррекции.

8.19. Блок кадровой развертки

Для быстрого поиска неисправного элемента всегда старайтесь использовать принципиальную схему. Хотя по сравнению с другими узлами телевизора блок кадровой развертки несложно обслуживать и ремонтировать, попробуйте найти принципиальную схему того же самого производителя или, по крайней мере, похожего блока. С момента появления блок кадровой развертки практически не изменился. Современные модели отличаются тем, что все узлы блока могут находиться в одной большой интегральной микросхеме (рис. 8.18).

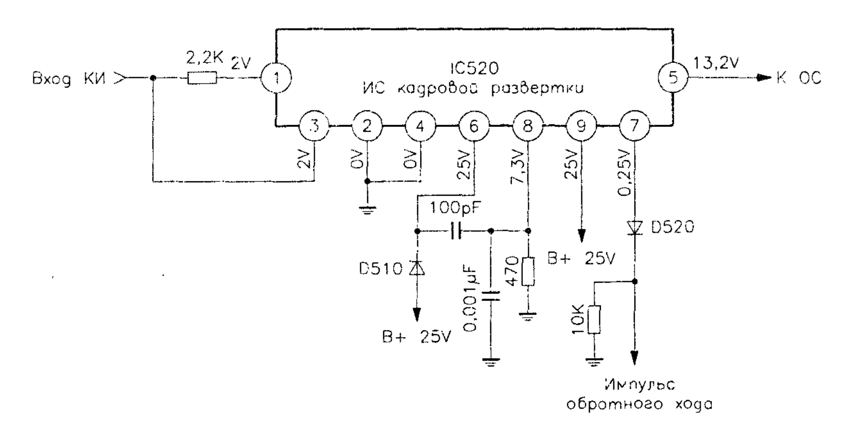


Рис. 8.18. В шасси телевизоров последних моделей выходной блок кадровой развертки зачастую находится в одной ИМС

Иногда трудно найти принципиальную схему шасси импортного телевизора. Попытайтесь определить выходной транзистор кадровой развертки или ИМС на шасси и сравнить последнюю с аналогичными блоками кадровой развертки. Один и тот же изготовитель может производить несколько разных видов телевизионных шасси. С помощью типовой структурной схемы блоков кадровой развертки легче определить местонахождение поврежденного узла.

8.20. Неисправности кадровой развертки

Единственная горизонтальная линия белого цвета и полное отсутствие кадровой развертки – самые распространенные неисправности кадровой развертки шасси телевизоров. Иногда размер по вертикали, образованный растром высотой 4 или 5 дюймов, явно недостаточен (рис. 8.19).



Рис. 8.19. Растр высотой 4 или 5 дюймов может быть связан с неисправными выходными резисторами и диодами смещения, а также транзисторами

Неисправный узел кадровой развертки с делителем частоты кварцевого генератора в качестве задающего может не давать выходного сигнала кадровой развертки, но иметь нормальный запускающий кадровый импульс. Проблемы заворачивания и перекоса изображения связаны между собой, а линии обратного хода в верхней части изображения могут появиться из-за утечки выходного транзистора кадровой развертки или изменения сопротивления резисторов смещения. Высохшие электролитические конденсаторы зачастую нарушают кадровую синхронизацию, в то время как проблема неустойчиво работающей кадровой развертки более сложна.

8.21. Определение местоположения кадровой развертки

Попытайтесь найти два выходных транзистора кадровой развертки на печатной плате по их отдельным радиаторам или выходную интегральную микросхему, выполненную на металлическом шасси или радиаторе. Во многих моделях телевизоров два выходных транзистора кадровой развертки монтировались рядом друг с другом (рис. 8.20).

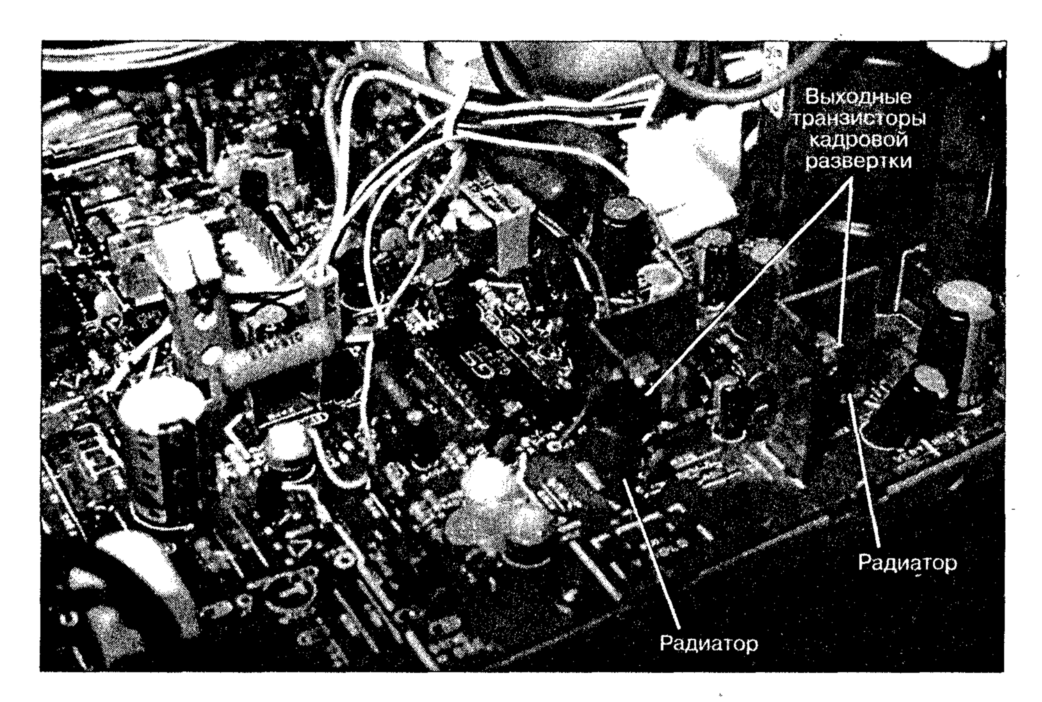


Рис. 8.20. Выходные транзисторы кадровой развертки на отдельных радиаторах

Можно обнаружить БИС, реализующую принцип деления частоты кварцевого генератора для формирования запускающего импульса кадровой развертки, с выхода которой этот импульс передается на выходной каскад. Обычно эта же интегральная микросхема выполняет множество других функций.

Выходные интегральные микросхемы кадровой развертки, которые выпускались ранее, содержали в себе только выходной каскад, использовавшийся вместо двух выходных транзисторов развертки. Современная выходная микросхема кадровой развертки может вмещать все ее узлы и находиться на одном радиаторе. Начните изучение шасси с определения местоположения узлов кадровой развертки, снятия осциллограмм характерных сигналов и проверки критических напряжений на подозреваемых интегральных схемах и транзисторах.

8.22. Горизонтальная белая линия на экране

Белая горизонтальная линия на экране указывает на отсутствие кадровой развертки. Обычно этот дефект связан с выходными каскадами развертки, кадровыми отклоняющими катушками или задающим генератором развертки.

Проверив наличие импульсного сигнала на выходе ИМС деления частоты кварцевого генератора или на транзисторном задающем генераторе, вы поймете, работает ли этот каскад. Если сигнал на выходе задающего генератора отсутствует, оцените исправность элементов задающего генератора.

Проверьте коэффициент передачи по току у выходных транзисторов, измерьте напряжения на выводах транзисторов. Иногда для выходных транзисторных каскадов кадровой развертки, в особенности каскадов с непосредственной связью, снимать характерные осциллограммы бесполезно. Для ИМС с делением частоты кварцевого генератора можно проверять осциллограммы сигнала кадрового запускающего импульса на выходном выводе и на входе и выходе микросхемы кадровой развертки (рис. 8.21).

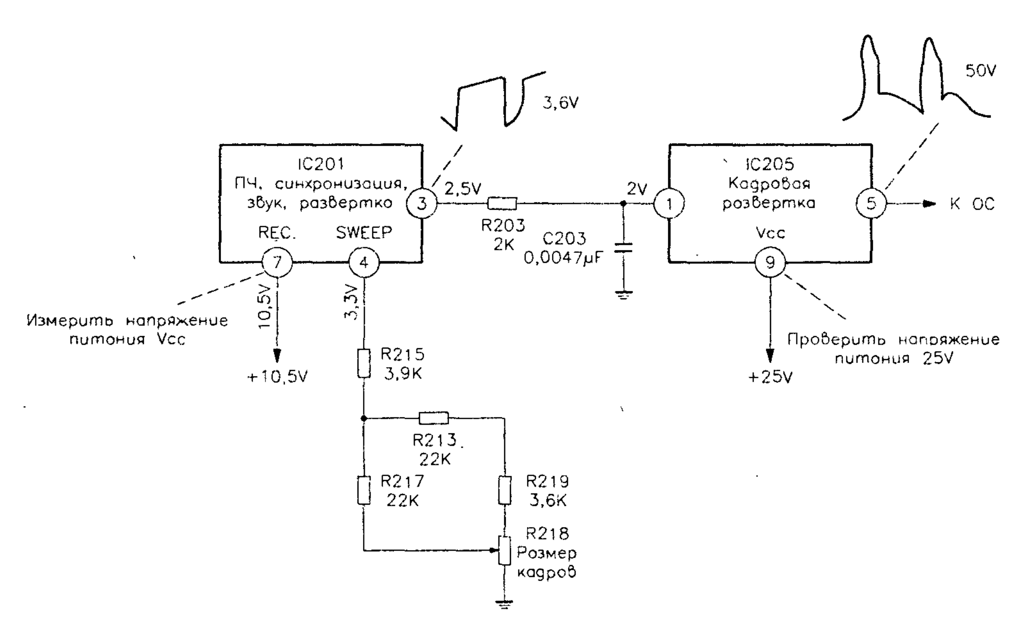


Рис. 8.21. Чтобы найти дефектный узел в кадровой развертке, проверьте осциллограммы сигналов и напряжения

Если на входном выводе ИМС обнаружен запускающий сигнал, а на ее выходе отсутствует сигнал кадровой развертки, скорее всего, данная микросхема неисправна. Прежде чем заменять элементы, связанные с ИМС, убедитесь в том, что они неисправны. Подобным же образом, если сигнал кадровой развертки не соответствует норме на выходе транзисторного каскада, ищите причину в выходных транзисторах. Если один из выходных транзисторов вертикальной развертки имеет дефект, замените оба транзистора. Пока транзисторы выпаяны из платы, проверьте все резисторы смещения в цепи базы и эмиттера каждого транзистора.

8.23. Недостаточный размер изображения по вертикали

Если размер изображения на экране составляет 2–4 дюйма или не заполняет полностью экран кинескопа, значит, величина растра недостаточна. Иногда при включении телевизора размер растра по вертикали нормален, а затем уменьшается до пары дюймов. Проверьте источник питания выходных транзисторов.

Причина описываемого дефекта может заключаться в одном или двух транзисторах. Проверка транзисторов без выпаивания из платы может показать, что один или оба элемента имеют утечку.

Иногда исправность транзисторов проверяют, предварительно выпаяв их из платы. Замените оба транзистора кадровой развертки. Не пропустите сгоревшие резисторы смещения, которые легко обнаружить, пока выходные транзисторы выпаяны.

8.24. Неустойчивая работа блока кадровой развертки

Устранить неисправность в неустойчиво работающем блоке кадровой развертки труднее всего. Присоедините щуп осциллографа к задающему генератору кадровой развертки. Если выходной сигнал задающего генератора нормальный и устойчивый, ищите причину в выходных транзисторах или интегральных микросхемах. Снимите осциллограммы на входе и выходе интегральной микросхемы кадровой развертки, чтобы определить, насколько неустойчиво функционирует выходная интегральная микросхема. Проверьте осциллограмму выходного сигнала на разделительном конденсаторе и обмотках отклоняющей системы.

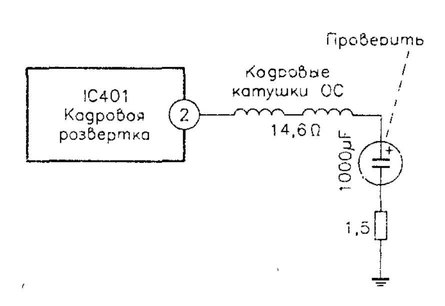


Рис. 8.22. Обрыв обмотки отклоняющей системы, разделительного конденсатора или резистора обратной связи вызовет появление единственной горизонтальной белой полосы

Разделительный конденсатор отклоняющей системы может иметь обрыв, вследствие чего на экране будет наблюдаться горизонтальная полоса белого цвета. Он может оказаться высохшим и вызвать появление пучка белых полос в верхней части растра. Всегда проверяйте резистор обратной связи по току (менее 50 Ом) или конденсатор, оказавшийся в цепи заземленного вывода обмотки отклоняющей системы (см. рис. 8.22).

8.25. Горизонтальные полосы, движущиеся по экрану

Когда линии собираются в пучок и медленно скользят вверх или вниз по растру, следует искать причину в больших конденсаторах фильтра или некачественных цепях стабилизации низковольтного напряжения. На растре могут появляться темные горизонтальные полосы, движущиеся вместе со скользящими линиями. Зашунтируйте каждый конденсатор фильтра с помощью конденсатора такой же или большей емкости и такого же или большего напряжения.

Отключите шасси и закрепите конденсатор с помощью зажимов параллельно подозреваемым конденсаторам, чтобы не повредить другие электронные узлы. Зашунтируйте выходной разделительный конденсатор кадровой развертки, когда линии объединяться в пучок.

Если внутри узла обнаружится лишь один многосекционный конденсатор и только одна его секция будет причиной неисправности, следует заменить весь узел конденсатора. Найдите самый высокий электролитический конденсатор в шасси. Иногда на металлическом шасси телевизора может быть смонтирован конденсатор большой емкости (650 мкФ или более).

8.26. Линии в верхней части растра

В транзисторных каскадах с непосредственной связью проверьте транзисторы на обрыв и утечку или определите изменение сопротивления между выводами базы и эмиттера каждого транзистора. Вначале проверьте резисторы на правильность сопротивления. Для исключения влияния других элементов схемы и получения корректных результатов измерений выпаяйте один из его выводов из платы. Попробуйте заменить один транзистор, затем второй. Установите новую интегральную микросхему кадровой развертки, когда в верхней части растра появятся линии белого цвета.

8.27. Линии обратного хода в верхней части растра

Линии обратного хода в верхней части экрана, связанные с неисправностью выходного каскада кадровой развертки на транзисторах, иногда появляются из-за неисправности одного из двух выходных транзисторов, резисторов и диодов смещения. Если использовать в выходном каскаде дефектную интегральную микросхему или электролитический конденсатор вольтодобавки, в верхней части экрана могут возникнуть линии обратного хода. Не пропустите дефектный конденсатор фильтра в составе источника питания выходной интегральной микросхемы.

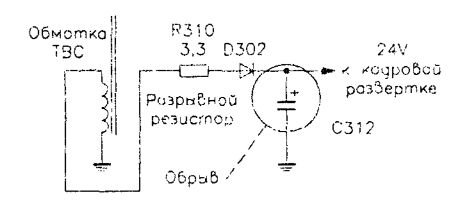


Рис. 8.23. Источник питания кадровой развертки переносного телевизора Goldstar CMS4841N

Линии обратного хода в верхней части изображения в переносном телевизоре Goldstar CMS4841N были вызваны дефектным конденсатором C312 источника питания выходного каскада кадровой развертки (рис. 8.23).

Когда электролитический конденсатор емкостью 1000 мкФ был шунтирован нормальным конденсатором, линии исчезли. Проконтролируйте источник напряжения 24 В от выходной микросхемы до вторичной обмотки ТВС. Напряжение 24 В формируется выпрямлением импульсного напряжения с обмотки (вывод 5) ТДКС (Т403) и его фильтрацией с помощью конденсатора С312. В аналогичных шасси линии обратного хода в верхней части растра были вызваны выходной интегральной схемой IC201.

8.28. Неисправный задающий генератор кадровой развертки

В современных телевизорах задающий генератор кадровой развертки может находиться в составе одной большой интегральной микросхемы. Задающий генератор, выполненный по принципу деления частоты кварцевого генератора, формирует импульсные сигналы запуска как для кадровой, так и для строчной развертки (рис. 8.24).

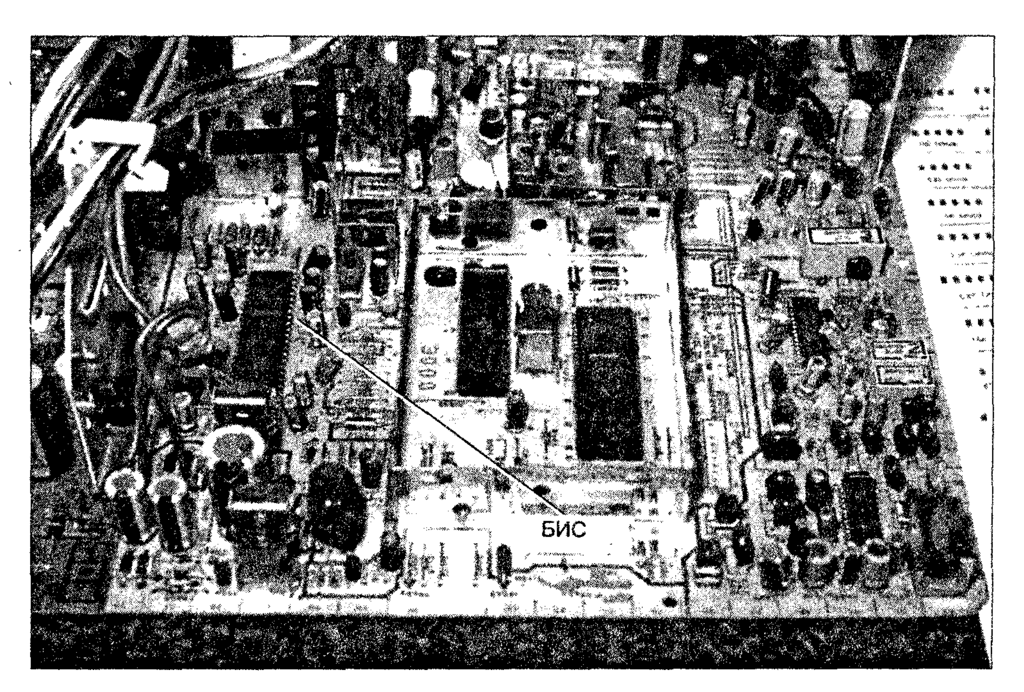


Рис. 8.24. Задающий генератор кадровой развертки в составе одной большой интегральной схемы

Полученная осциллограмма выходного сигнала возбуждения кадровой развертки представляет собой короткий прямоугольный импульс. Если выходной сигнал задающего генератора кадровой развертки пропал, то причина, скорее всего, в ненормативном напряжении питания или в неисправности самой интегральной микросхемы. Для того чтобы найти необходимый импульс возбуждения кадровой развертки, проверьте с осциллографом все выводы интегральной микросхемы.

8.29. Заворачивание изображения по вертикали

Заворачивание изображения по вертикали появляется в верхней или нижней части растра. Большинство неисправностей такого рода происходят в выходном каскаде кадровой развертки. При заворачивании изображения необходимо заменить выходные транзисторы или интегральные микросхемы кадровой развертки. Проверьте каждый диод или резистор смещения, выпаивая один из выводов и убеждаясь в правильности сопротивления или отсутствии утечки в резисторе смещения. Не пропустите резисторы или конденсаторы обратной связи. Убедитесь в том, что напряжение питания не возросло и не снизилось.

8.30. Отсутствие кадровой синхронизации

Неудовлетворительный сигнал синхронизации, поданный на транзисторный задающий генератор или интегральную схему деления частоты импульсов, может вы-звать сползание по вертикали. Изображение на экране в этом случае начнет перемещаться. Иногда проблемы вертикального сползания и заворачивания изображения по вертикали возникают из-за одной и той же дефектной детали. Получите осциллограмму сигнала кадровых синхронизирующих импульсов, подаваемого на блок кадровой развертки. Изменение сопротивления цепи базы или эмиттера может вызвать неустойчивую кадровую синхронизацию. Для корректности измерений всегда выпаивайте один из выводов резистора или диода.

Сползание кадров по вертикали в некоторых случаях происходит из-за ненормативного постоянного напряжения питания, подаваемого на блок кадровой развертки, или плохой фильтрации напряжения в системе питания, подаваемого на блок кадровой развертки. Нужно искать причину в дефектном регуляторе частоты кадров, если синхронизация нарушается сразу же, как только регулятор начинают вращать. Замените регулятор частоты кадров.

8.31. Определение узлов кадровой развертки

Выходные транзисторы кадровой развертки размещаются на отдельном радиаторе, смонтированном на печатной плате. Это плоские транзисторы с выводом коллектора, объединенным с корпусом транзистора, которые прикреплены винтом к металлическому радиатору. Иногда они скрыты под другими металлическими деталями шасси телевизора (рис. 8.25).

Помните, что радиатор может быть под высоким напряжением постоянного тока.

В последних моделях шасси телевизоров в одной большой интегральной микросхеме могут содержаться все узлы кадровой развертки, смонтированные на большом радиаторе. Обычно теплопроводящая паста или компаундный состав радиатора наносится на тыльную часть транзистора или интегральной схемы для улучшения охлаждения. Прежде чем снять монтажные винты, нужно отпаять все выводы элемента на монтажной стороне шасси. Удостоверьтесь в том, что каждый штырек освобожден от припоя, соединяющего его с проводниками печатной платы. Снимите винты и удалите подозреваемую интегральную микросхему.

Рис. 8.25. Выходной транзистор и интегральная микросхема кадровой развертки на отдельном радиаторе

Цифры и буквы на корпусах транзисторов или интегральной схемы могут означать серийные номера данной детали. Найдите их в универсальной инструкции по замене электронных деталей. Оба выходных транзистора могут быть n–p–n типа либо один из них – n–p–n типа, а другой – p–n–p типа.

Если же на корпусах дефектных транзисторов маркировка отсутствует, проверьте их рабочее напряжение и подберите подходящий транзистор согласно универсальной инструкции по замене. Выберите соответствующее рабочее напряжение, тип и способ монтажа нужных транзисторов. Универсальные транзисторы и узлы интегральных схем хорошо работают в блоках кадровой развертки телевизоров. Чтобы правильно выполнить замену узлов кадровой развертки, сверьтесь со справочной документацией.

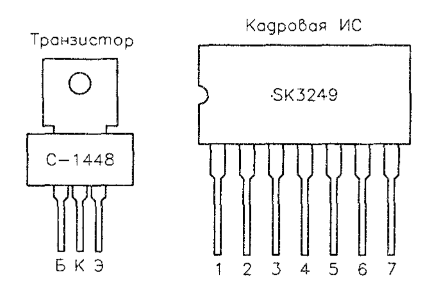


Рис. 8.26. Цифры и буквы, обозначенные на корпусах интегральных микросхем и транзисторов, помогут определиться с правильной заменой

Постарайтесь выяснить серийный номер детали на корпусе интегральной микросхемы кадровой развертки, чтобы затем заменить ее универсальной или аналогичной деталью (рис. 8.26).

Проверьте в сервисном центре изготовителя правильность замены выходных узлов кадровой развертки. Найти и обслужить блоки

кадровой развертки в шасси телевизоров гораздо легче, чем блоки строчной развертки.

8.32. Цепи тюнера и промежуточной частоты

Часто тюнер и каскады ПЧ располагаются на левой части шасси телевизора, если смотреть на него с тыльной стороны, и вплотную к его передней части (рис. 8.27).

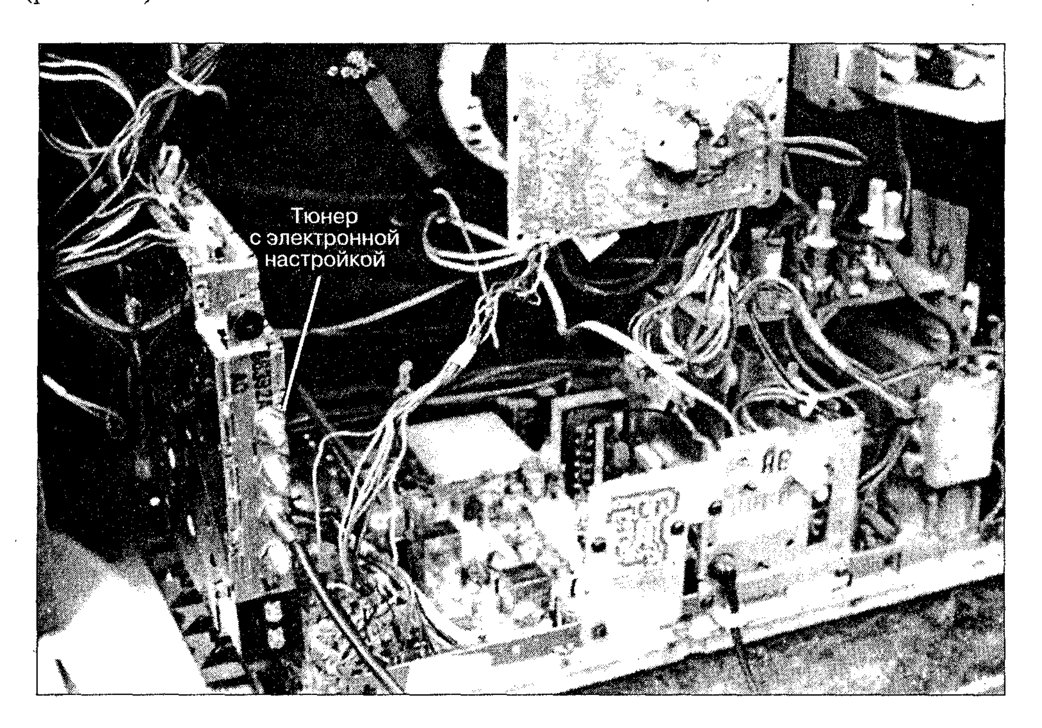


Рис. 8.27. Тюнер и блок ПЧ монтируются на левой стороне шасси телевизора RCA

Телевизоры старых моделей были оснащены селектором каналов барабанного или пластинчатого типа с ручной настройкой. Современный тюнер с электронной настройкой работает совместно с процессором управления системой, блоком памяти или электронным синтезатором управления частотой настройки. Для управления тюнером предназначены сенсорные кнопки, клавиатура, обычные кнопки, селекторная панель, автоматическая панель или пульт дистанционного управления.

Во избежание неустойчивой или прерывистой работы селектор каналов пластинчатого или барабанного типа необходимо чистить не реже одного раза в год. Такие блоки все еще встречаются в недорогих переносных цветных и черно-белых телевизорах. Снимите металлическую крышку, очистите контакты пластинчатого переключателя специальной жидкостью и вращайте рукоятку настройки взад-вперед (рис. 8.28).

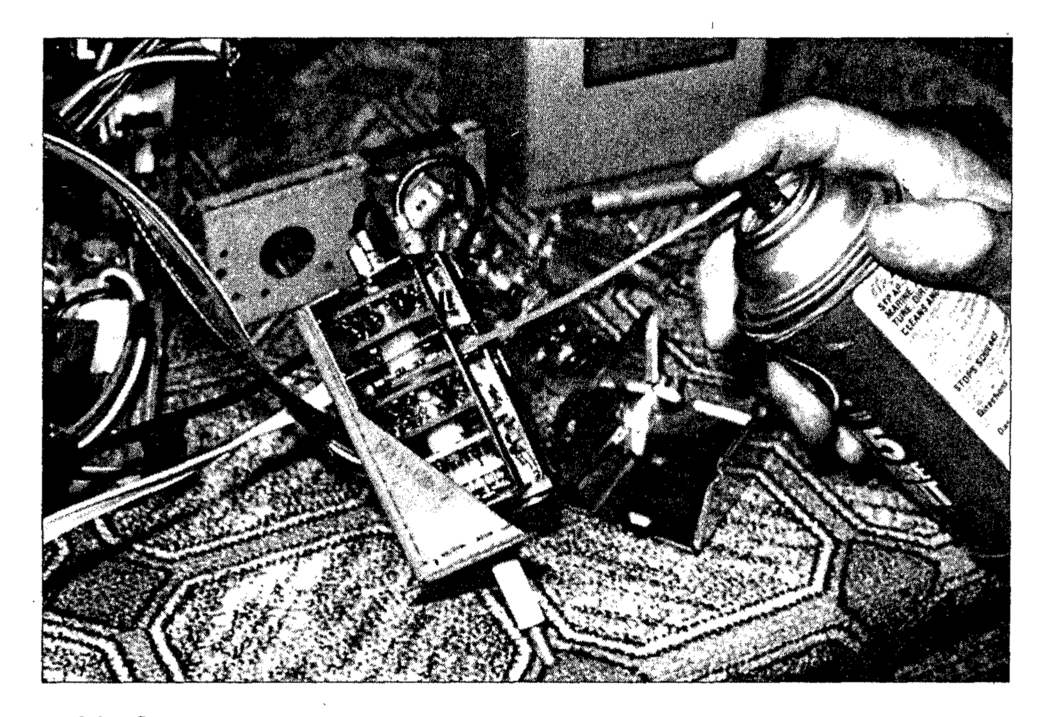


Рис. 8.28. Очистка селектора каналов с ручной настройкой

Тюнер с электронной настройкой может быть смонтирован прямо на краю печатной платы, а его нижние выводы могут быть впаяны в печатную плату (рис. 8.29).

Тюнеры, сломавшиеся до истечения гарантийного срока, должны быть возвращены в сервисный центр изготовителя. Селекторы каналов старых типов (без гарантии) можно отправить в центры по ремонту систем настройки, например PTS Electronics, P.O. Box 272, Bloomington, IN 47402.

Дефектный тюнер может стать причиной «заснеженного», малоконтрастного, прерывистого или мерцающего изображения, неустойчивых или уплывающих каналов или белого растра. Проверьте блок настройки на наличие дефектов. Для этого подайте сигнал промежуточной частоты от генератора испытательных сигналов в точку соединения выхода ПЧ тюнера с входом усилителя промежуточной частоты. Измерения напряжения, подача сигнала ПЧ, замена тюнера и проверка напряжения автоматического регулятора усиления помогут обнаружить неисправный тюнер. Такое устройство должно быть демонтировано и отправлено в ремонт (рис. 8.30).

8.33. Неисправности в цепях усилителя промежуточной частоты и видеоусилителя

Наряду с мультиметром постоянного тока полезными контрольными приборами для обслуживания блоков промежуточной частоты (ПЧ) являются осциллограф

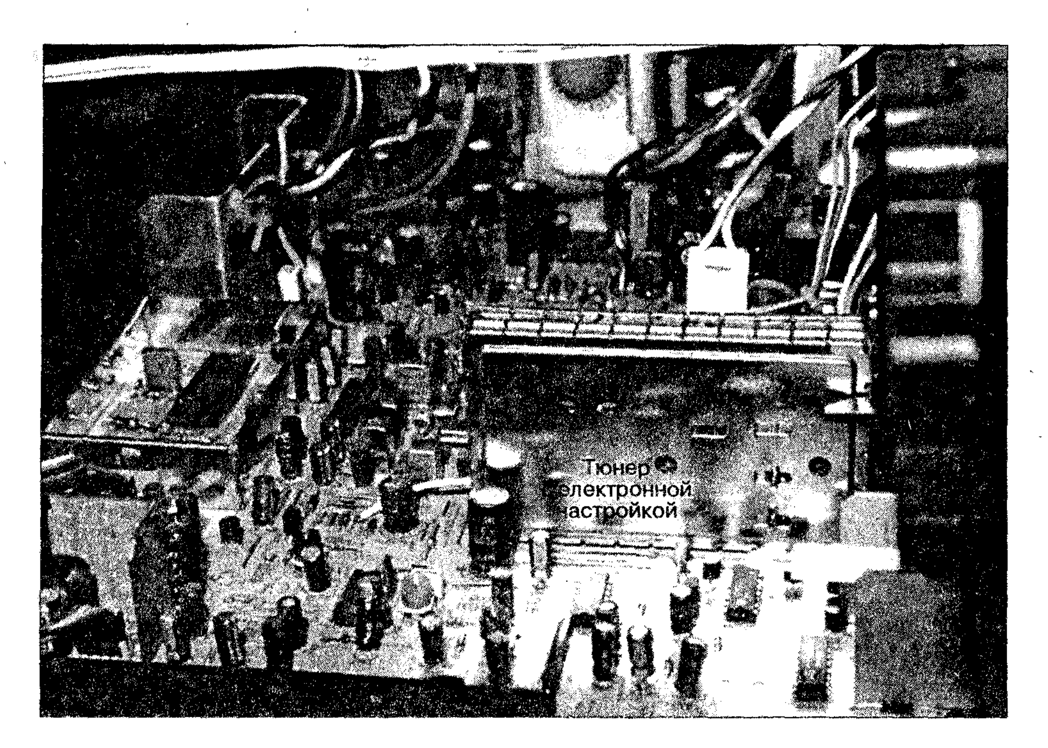


Рис. 8.29. Тюнер с электронной настройкой современного телевизора

с детектирующим щупом, маркер развертки и генератор цветовых полос. Неработающий или со слабым усилением каскад ПЧ может быть обнаружен при настройке на мощную станцию и снятии осциллограммы сигнала с каждого каскада. Электронно-лучевой осциллограф в этом случае должен быть снабжен детектирующим или индикаторным щупом, прилагаемым к нему. Многие каскады ПЧ находятся в большой экранированной зоне (рис. 8.31).

Неисправность, заключающаяся в отсутствии изображения и звука, может возникнуть из-за дефектного тюнера или узлов УПЧ. Отсоедините тюнер от входа УПЧ и подключите сигнал ПЧ от генератора испытательных сигналов.

Проверьте первый и второй каскады ПЧ на наличие «заснеженного» изображения, которое вызывается неисправным каскадом автоматического регулятора усиления. Настройка промежуточной частоты не требуется при наличии полосового ПАВ фильтра.

Малоконтрастное или размытое изображение, недостаточная яркость или ее полное отсутствие, сдвоенные строки развертки или «заснеженное» изображение иногда вызываются неисправностью видеоусилителя. Обычно элементы видеоусилителя находятся рядом с каскадами ПЧ в одной большой интегральной микросхеме. Измерьте критические напряжения и снимите осциллограммы с целью обнаружения выводов с ослабленным сигналом. Начните обследование осциллографом с первого каскада видеоусилителя и проверяйте сигналы на базе и эмиттере каждого транзистора видеоусилителя до тех пор, пока не найдете каскад

Рис. 8.30. Поврежденный тюнер шасси RCA FM27227

Рис. 8.31. УПЧ в экранированной зоне

с ослаблением сигнала. Пропадающее изображение или его полное отсутствие может быть вызвано неисправностью линии задержки дефектного блока видеоусилителя. Используя осциллограф, проверьте наличие видеосигнала на входе и выходе линии задержки. Из-за утечки или обрыва ограничителя яркости может отсутствовать свечение экрана.

8.34. Неисправности блока цветности

В случае нормального изображения и качественного звука и бледного или полностью отсутствующего цвета изображения ищите причину в блоке цветности. Интегральная схема канала «цветности–яркости» расположена на шасси. Эта ИМС в современных телевизорах состоит из узлов ПЧ, видеоусилителя, канала цветности и задающих генераторов разверток. В некоторых моделях телевизоров интегральная микросхема цветности может располагаться на отдельной печатной плате канала «видеосигнал–яркость–цветность» (рис. 8.32).

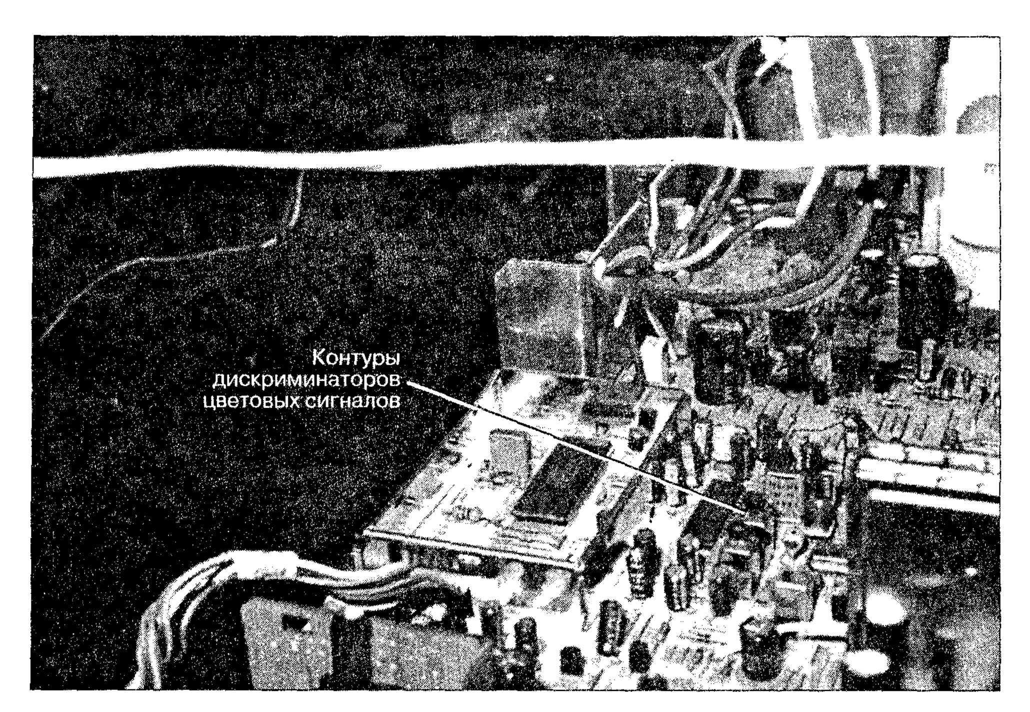


Рис. 8.32. Каналы цветности и видеоусилителя на шасси телевизора определяются по местоположению опорного кварцевого резонатора 3,58 МГц (8,86 МГц)

При отсутствии цветности проверьте осциллограммы в характерных точках интегральной схемы цветности с целью обнаружения пропадания сигналов. С помощью осциллографа убедитесь в наличии на соответствующем выводе интегральной микросхемы сигнала кварцевого опорного генератора канала цветности (3,58 МГц, 8,86 МГц). Не забудьте также и про строчный синхронизирующий

импульс, который должен поступать с обмотки ТДКС на вход сигнала синхронизации микросхемы. Проверьте осциллограммы сигналов основных цветов, которые должны передаваться на плату кинескопа посредством трехцветного фидера (рис. 8.33).

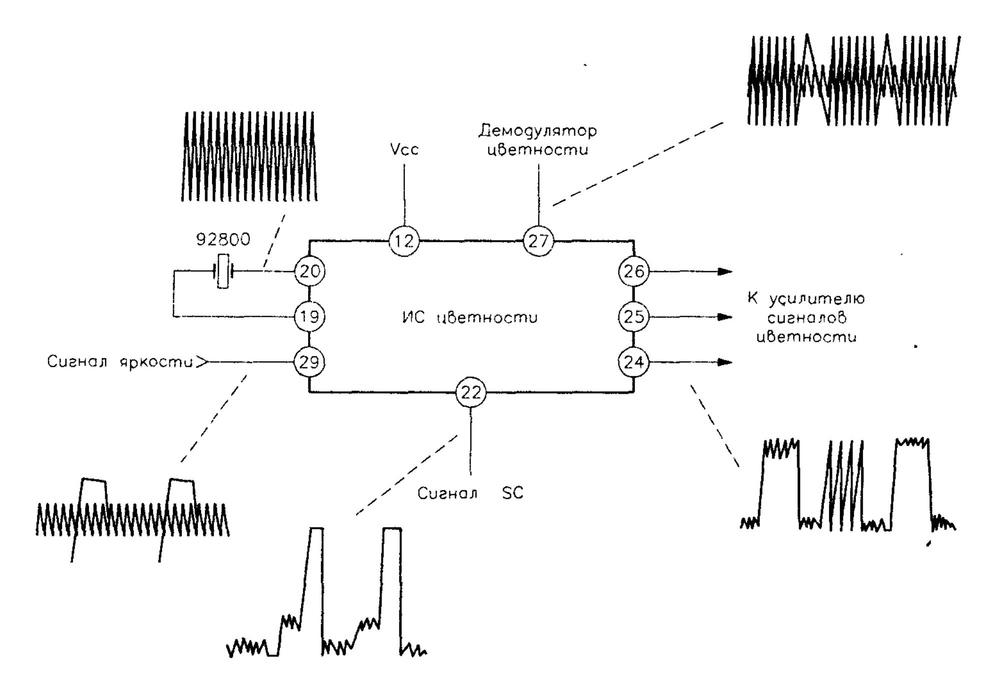


Рис. 8.33. Проверка осциллограмм сигналов основных цветов на выводах микросхемы канала цветности

Ищите обрывы катушек и некачественные пайки выводов элементов. Обязательно убедитесь в отсутствии утечки конденсаторов. Неустойчивость цветности может быть вызвана утечками в конденсаторах схемы выключения канала цветности. Измерьте сопротивление между каждым выводом и общим проводом.

Проверьте выходные транзисторы видеоусилителей основных цветов в случае, если пропал один из основных цветов, а также электронные прожекторы кинескопа. Недостаточная или плавающая насыщенность цвета может быть вызвана выходными усилителями цветности. Найдите усилители цветности на плате кинескопа. Измерьте напряжение на каждом выводе коллектора. Проверьте каждый транзистор в блоке. В выходных цепях усилителей сигналов цветности могут использоваться универсальные транзисторы.

8.35. Неисправности в звуковой системе

Если изображение на экране кинескопа абсолютно нормальное, а звучание некачественное или полностью отсутствует, причина кроется в канале звука. В ранних моделях телевизоров звуковые блоки выполнялись на транзисторах. Современные

узлы канала звука могут быть включены в состав одной большой интегральной микросхемы. Найдите звуковую интегральную микросхему рядом с экранированной катушкой дискриминатора или проследите проводники от громкоговорителя до интегральной микросхемы или транзисторов (рис. 8.34).

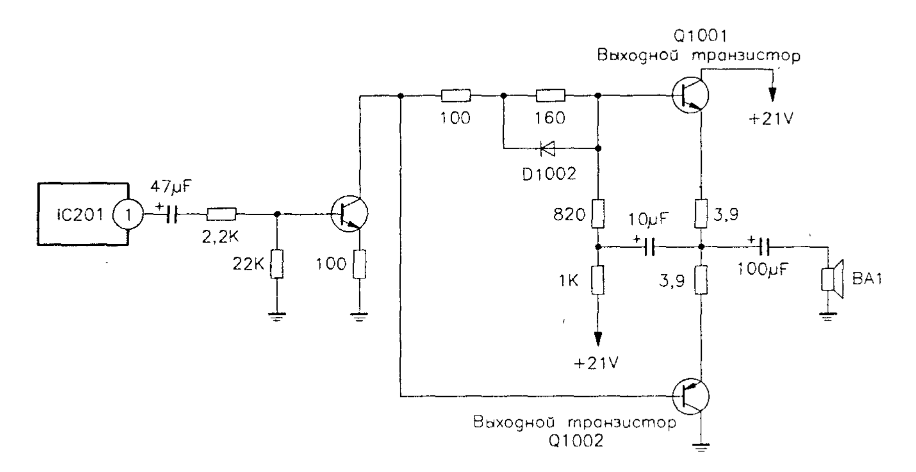


Рис. 8.34. Последние модели шасси телевизоров содержат транзисторы только в выходных каскадах усилителей звука

Проверьте звуковой блок с помощью внешнего усилителя от выводов громкоговорителя до выводов интегральной микросхемы. Разделительный конденсатор громкоговорителя может высохнуть, а также иметь обрыв и вызвать прерывистый звук. Измерьте критические напряжения на звуковой интегральной микросхеме. Проверьте осциллограмму звукового сигнала, поступающего на вход интегральной микросхемы.

Слабый звук может свидетельствовать об обрыве звуковой катушки или транзистора усилителя низкой частоты, неисправной интегральной микросхеме или разделительном конденсаторе; искаженный звук – о некачественно настроенной катушке контура дискриминатора.

Включите звук и вращайте настроечный сердечник в обе стороны (не более чем на четверть оборота), пока не добьетесь чистого звучания. Не пропустите дефектный громкоговоритель, если звучание плаксивое или искаженное.

8.36. Элементы поверхностного монтажа

Такие элементы (SMD) используются не только в видеомагнитофонах и проигрывателях компакт-дисков, но и на шасси телевизоров, а также в тюнерах с электронной настройкой (рис. 8.35).

Транзисторы поверхностного монтажа имеют три вывода, а резисторы и конденсаторы – только две залуженные контактные площадки.

Интегральные микросхемы для поверхностного монтажа изготовлены в корпусах с планарными выводами (рис. 8.36).

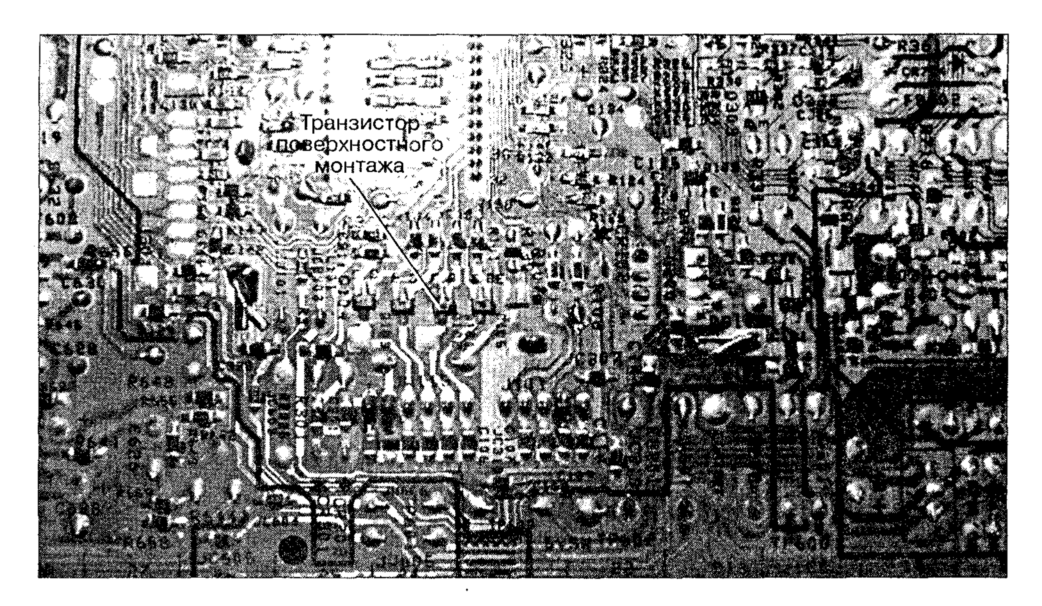


Рис. 8.35. Элементы поверхностного монтажа на монтажной стороне печатной платы телевизора RCACTC140

Рис. 8.36. Проверьте правильность нумерации выводов интегральной микросхемы или процессора с планарными выводами

Обычно белая точка или цифра указывает на то, что это первый вывод. Рассмотрите номера деталей, выдавленные на корпусах интегральных схем или процессоров, чтобы найти нужный блок. Резисторы и конденсаторы могут иметь маркировку непосредственно на корпусе. Вы можете обнаружить серийный или позиционный номер детали, который отпечатан на плате вдоль одной стороны элемента, в соответствии со схемой. Определить монтируемые на поверхности транзисторы, конденсаторы и резисторы без схемы и увеличительного стекла очень сложно.

Измерьте напряжения и сопротивления резисторов и конденсаторов подозреваемых деталей поверхностного монтажа. Проверьте каждый транзистор в составе блока с помощью бета-тестера. Будьте очень внимательны и не допускайте короткого замыкания выводов в процессе замеров критических напряжений. Будьте осторожны при демонтаже и замене деталей поверхностного монтажа. Если элемент поверхностного монтажа был выпаян из платы, всегда заменяйте его, даже в том случае, когда проверка показала его исправность. Не пытайтесь использовать этот элемент еще раз. Резисторы и транзисторы поверхностного монтажа могут быть заменены универсальными элементами поверхностного монтажа. Применяйте только те транзисторы, интегральные микросхемы и процессоры, которые перечислены в инструкции.

8.37. Неисправности в шасси телевизора

Иногда может показаться, что прибор отлажен, хотя в шасси телевизора неисправности остаются. Например, ТДКС может иногда пробиваться, вызывая при этом обрыв защитного резистора в цепи питания строчной развертки В+, повреждение стабилизатора линейного напряжения +В, сгорание предохранителей и диодов в мостовых выпрямителях.

Во время грозы или при обрыве электропитания повреждаются, как правило, входные цепи тюнера, силовой шнур, кремниевые диоды, стабилизаторы линейного напряжения, плавкий предохранитель и пучковый монтаж (рис. 8.37).

В случае обрыва электропитания провода болтаются в воздухе, замыкая накоротко друг друга и повышая напряжение в щитке предохранителей. В таком случае придется заменить не только предохранители в шасси телевизора, но и несколько электрических проводов. Иногда аварии линий электропередачи вызывают повышения напряжения питающей сети, что также приводит к значительным повреждениям блоков и узлов телевизора.

Осмотрите шасси с целью обнаружения возможных сожженных или поломанных узлов, которые могут быть соединены с другим дефектным узлом. Измерьте критические напряжения и сопротивления для обнаружения утечек или поврежденных узлов. Очень внимательно исследуйте каждый блок, чтобы обнаружить еще какое-нибудь повреждение. Если шасси не функционирует нормально после замены одного дефектного узла, значит, вам надо еще немного поработать, чтобы найти неисправные узлы и проверить качество монтажа печатной платы, влияющее на вероятные дефектные узлы.

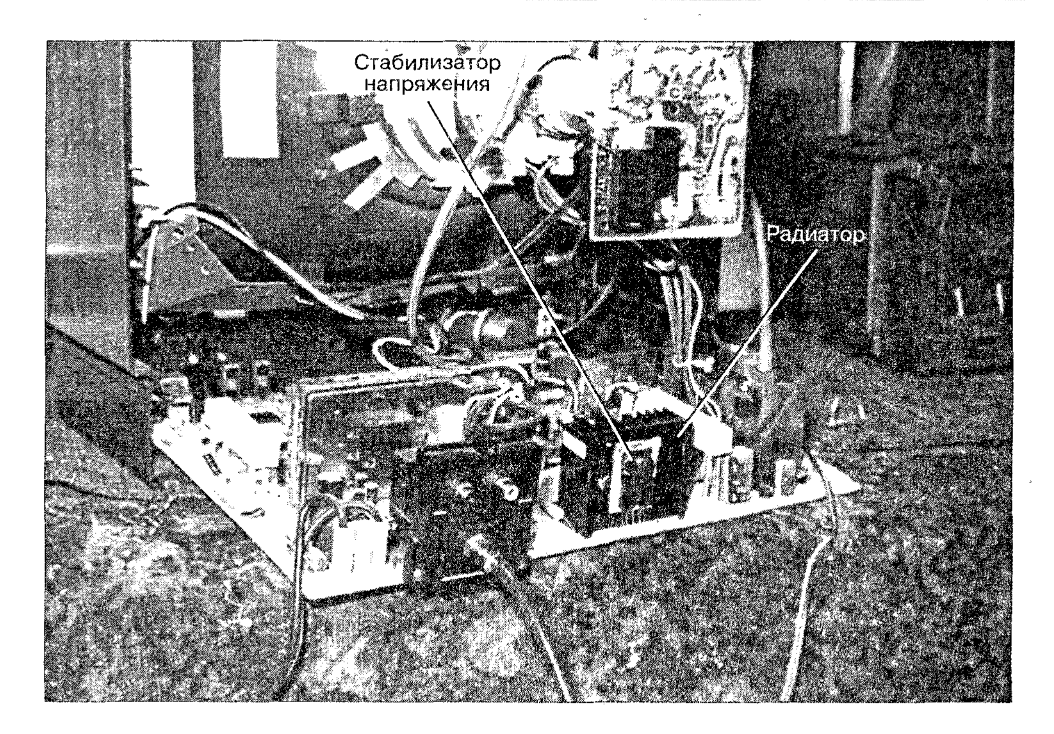


Рис. 8.37. После удара молнии проверьте, не поврежден ли стабилизатор линейного напряжения +В

8.38. Проблемы с грызунами

Случалось ли вам получать или подбирать телевизор со следами мышей по всему шасси? Рядом с нагревающимся узлом грызуны иногда живут. Шасси телевизора может не работать из-за мыши, застрявшей в высоковольтных узлах. В некоторых телевизорах напольной конструкции могут быть даже трещины, через которые мыши пролезают внутрь.

Во избежание таких проблем запечатайте все отверстия в днище шасси. Расставьте проволочные сетчатые экраны поверх трещин и угловых отверстий в местах, где находятся телевизоры. Конечно, рядом с телевизором можно поставить мышеловку, но в таком случае пострадают маленькие дети, которые могут сунуть в нее свои пальцы. Оптимальный вариант – заблокировать отверстия с помощью проволочной сетки или вызвать санитарно-эпидемиологическую службу.

8.39. Характерные неисправности телевизоров

В этом разделе рассматриваются случаи, касающиеся разных шасси телевизоров. Приведенная информация поможет при поиске неисправностей и обслуживании других типов и моделей телевизоров.

8.39.1. Размытое изображение, дрожание изображения по вертикали

Выявление неисправного узла. Проверка напряжения источника 24 В, которое оказалось пониженным в шасси телевизора Goldstar NC-07X1, показала наличие проблем в низковольтном электропитании.

Определение местоположения. Проверены все узлы низковольтного электропитания.

Устранение неисправности. Заменены перегревшийся резистор R313 в источнике напряжения 24 В и конденсаторы С307 и С308 в блоке кадровой развертки (рис. 8.38).

Рис. 8.38. На шасси телевизора Goldstar NC-07X1 заменили перегревшийся резистор R313 в источнике напряжения 24 В

8.39.2. Телевизор не включается

Выявление неисправного узла. Не было постоянного напряжения на резисторе R801 и конденсаторе С802 на шасси переносного телевизора Samsung CT505-XD.

Определение местоположения. На плате выпрямителей обнаружено линейное напряжение переменного тока и бесконечное сопротивление при прозвонке цепи между RL001 и R801 (рис. 8.39).

Устранение неисправности. Пропаяны места соединений проводников на печатной плате.

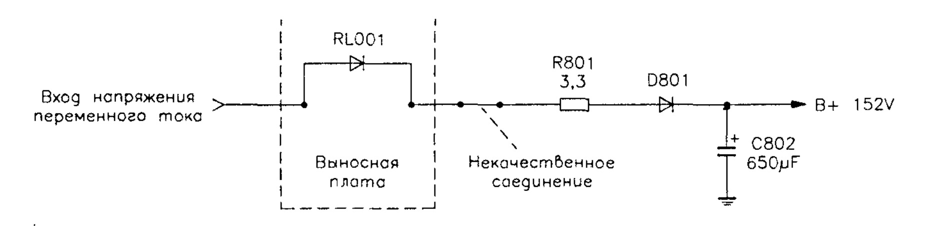


Рис. 8.39. Поврежденное соединение печатной платы

8.39.3. Неустойчивая работа диодов

Выявление неисправного узла. Напряжение на выходном транзисторе строчной развертки (Q4100) в шасси телевизора RCA CTC 140CH оказалось в норме, но была замечена неустойчивость напряжений питания, формируемых во вторичных цепях трансформатора строчной развертки. Поэтому тщательно осмотрели печатную плату узла строчной развертки.

Определение местоположения. Выходной транзистор VIPUR (Q4100) расположен под пластмассовой и металлической крышками на радиаторе основного шасси.

Устранение неисправности. В ранних моделях прерывистое звучание и изображение вызывалось разрушившимися пайками выводов диодов на плате SIP (рис. 8.40). В данном случае проблема повторилась. Весь ремонт заключался в пропаивании выводов диодов.

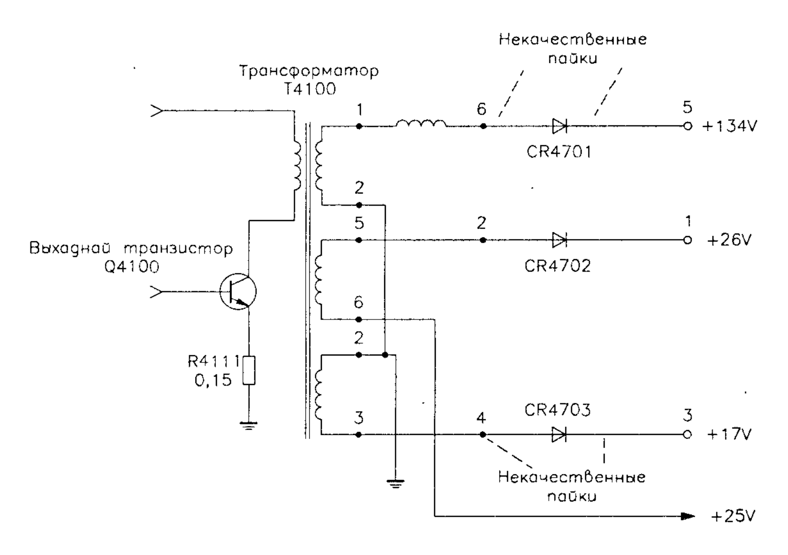


Рис. 8.40. Плохие пайки выводов кремниевых диодов на плате SIP

8.39.4. Перегорание предохранителей на шасси RCA CTC 108C

Выявление неисправного узла. Проверка утечек в выходном блоке строчной развертки или демпферном диоде.

Определение местоположения. Выходной транзистор строчной развертки расположен на плате.

Устранение неисправности. Демпферный диод и транзистор исправны. Обнаружена утечка конденсатора C417 (рис. 8.41). Неисправный конденсатор заменили.

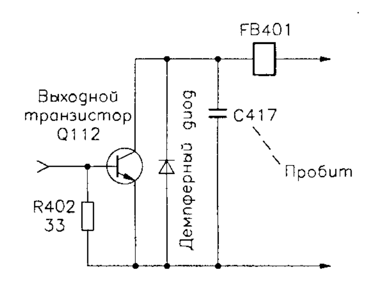


Рис. 8.41. Утечка конденсатора C417 в выходном каскаде строчной развертки вызвала перегорание предохранителей на шасси телевизора RCA

8.39.5. Отсутствие изображения и звука в телевизоре RCA G27251

Выявление неисправного узла. Зеленый индикатор стереозвука загорается при нажатии сетевой кнопки и иногда не выключается.

Определение местоположения. Блок питания в тыльной части шасси.

Устранение неисправности. В цепи обмотки трансформатора заменен диод CR4201, имевший обрыв (рис. 8.42).

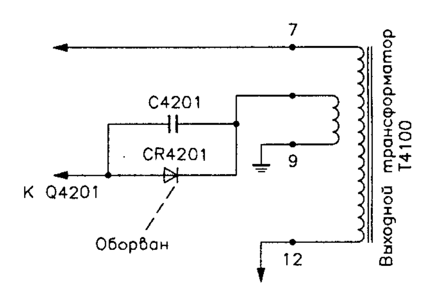


Рис. 8.42. Обрыв кремниевого диода CR4201 на шасси RCA G27251 привел к тому, что индикатор стереозвука продолжал светиться

8.39.6. Невозможно управлять тюнером на шасси телевизора Goldstar CMS4841

Выявление неисправного узла. Проверка напряжений на выводах интегральной схемы IC1 системного управления телевизором и тюнером.

Определение местоположения. ИС IC1 располагается в тыльной части шасси телевизора (в его середине) – это большая интегральная микросхема с 42 выводами.

Устранение неисправности. На выводе 42 отсутствовало напряжение питания. Заменили стабилитрон D20, имеющий утечку, и резисторы R513, R514 (рис. 8.43).

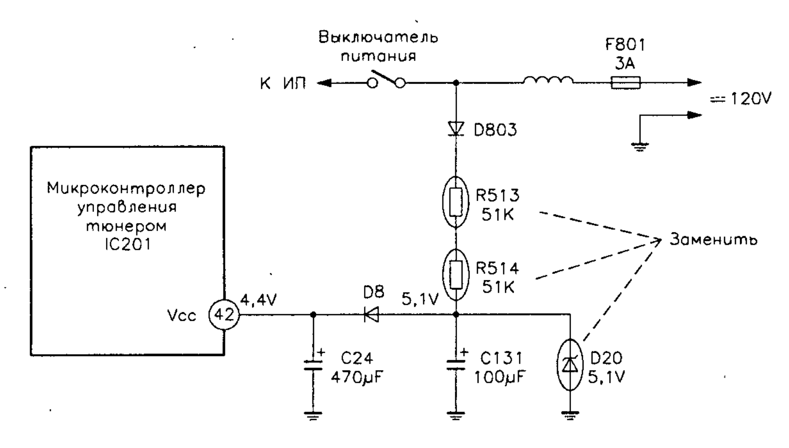


Рис. 8.43. Утечка в стабилитроне D20 и изменение сопротивления резисторов R513 и R514 привели к тому, что в телевизоре Goldstar CMS4841 нельзя было настроить тюнер

8.39.7. Зеленый индикатор питания на шасси телевизора RCA CTC140 постоянно горит при отсутствии звука и изображения

Выявление неисправного узла. Проверить цепь, включающую зеленый индикатор от источника питания.

Определение местоположения. Найти силовой трансформатор (T401) и проследить проводники от вывода 11 до соответствующей детали.

Устранение неисправности. Заменить дефектный диод CR4104, идущий от вывода 11 трансформатора (рис. 8.44).

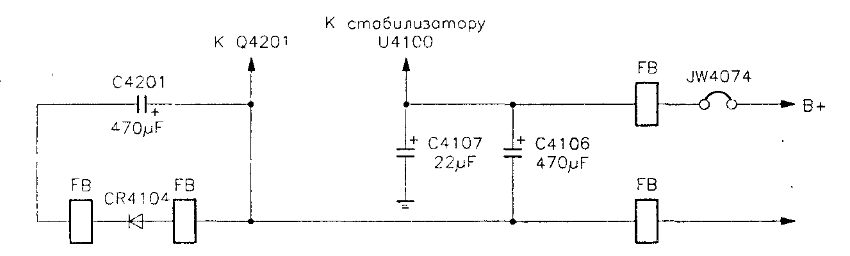


Рис. 8.44. Из-за дефектного диода CR4104 индикотор питания шасси RCA CTC140 продолжал гореть при отключенном электропитании шасси

8.39.8. Вертикальное заворачивание изображения в телевизорах модели Sharp 19SB60R

Выявление неисправного узла. Проанализируйте кадровую развертку.

Определение местоположения. Найдите интегральную схему кадровой развертки IC531.

Устранение неисправности. На вывод 4 интегральной микросхемы IC531 поступал хороший сигнал. На выходном выводе сигнал оказался искаженным. В сервисном центре была заказана интегральная схема IC531 (1X0238CE) – рис. 8.45.

Та же самая проблема обнаружилась при плохо пропаянных входных выводах аналогичного шасси.

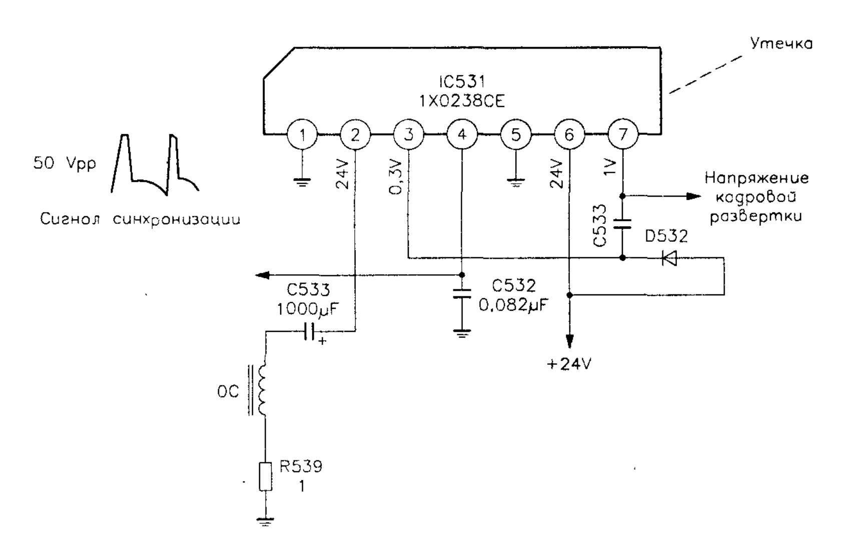


Рис. 8.45. Дефектная интегральноя микросхема IC531 в шосси переносного телевизора Sharp 19SB60R стала причиной вертикольного заворочивания изображения

8.39.9. Большая яркость и отключение телевизора RCA CTC107

Выявление неисправного узла. Яркость внезапно увеличивается, а затем шасси отключается.

Определение местоположения. Проверка кинескопа и напряжений на плате кинескопа.

Устранение неисправности. Когда яркость резко подскакивает, в разряднике слышен звук искрения. Снять крышку и выдуть пыль из искрящегося разрядника.

8.39.10. Отсутствие цвета, малоконтрастное изображение и звуковые помехи в телевизоре RCA FJR2020T

Выявление неисправного узла. Проверка блока цветности.

Определение местоположения. Поиск процессора видеосигналов.

Устранение неисправности. Обнаружена утечка конденсатора C611 (0,24 мкФ) между видеопроцессором U600 и буферным транзистором видеосигнала (рис. 8.46). Неисправный конденсатор заменили.

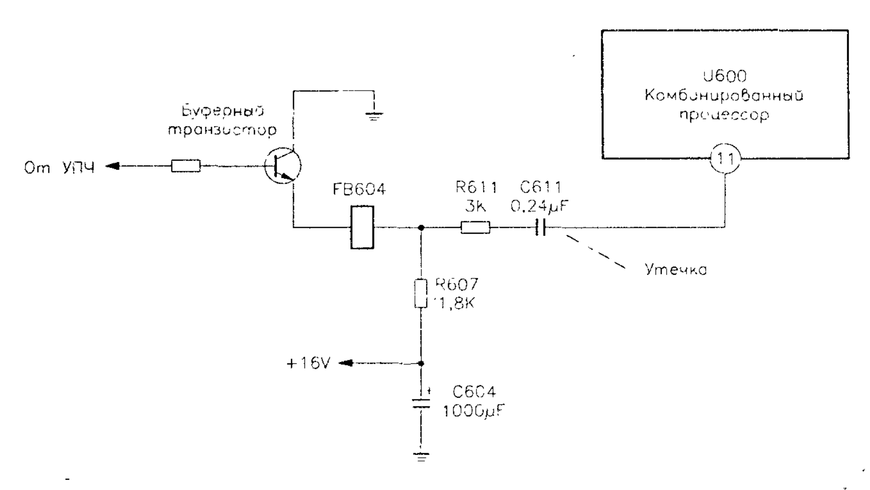


Рис. 8.46. Утечка конденсатора C611 вызвала малоконтрастное изображение и звуковые помехи в телевизоре RCA FJR2020T

8.39.11. Не включается шасси телевизора RCA CTC146B

Выявление неисправного узла. Шасси телевизора не включается ни вручную, ни дистанционно.

Определение местоположения. Напряжение источника питания дежурного режима должно равняться 4,9 В, а реально составляло только 1,7 В. Источник напряжения 12 В выдавал 11,2 В.

Устранение неисправности. Сопротивление на эмиттере Q3101 и конденсаторе C5121 (15 мкФ) относительно общего провода равнялось 19 Ом. Цепь была прослежена до выводов 29 и 4 микросхемы аналогового интерфейса U3300 (рис. 8.47).

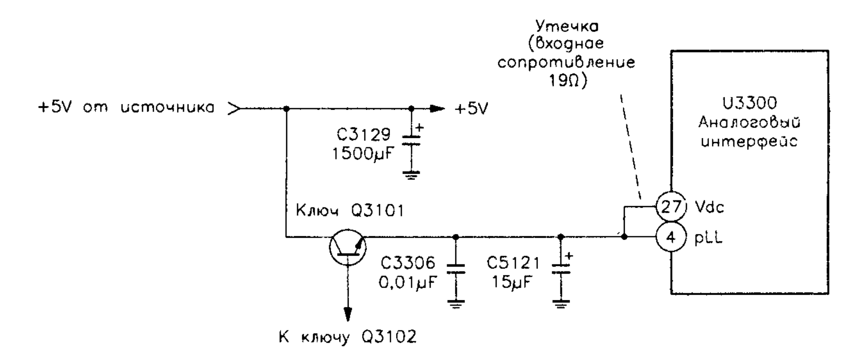


Рис. 8.47. Утечка в микросхеме аналогового интерфейса U3300 в шасси RCA CTC146 вызвала отказ включения

Источник напряжения был отсоединен от выводов интегральной микросхемы, но сопротивление осталось равным 19 Ом. Микросхему U3300 заменили.

8.39.12. Затемнена одна половина экрана телевизора Zenith K2592

Выявление неисправного узла. Поиск дефектных конденсаторов в автоматическом регуляторе усиления, блоке видеосигналов и блоке строчной развертки (рис. 8.48).

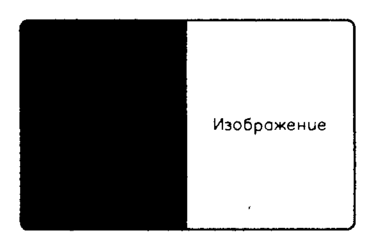


Рис. 8.48. Половина экрана телевизора Zenith K2592 стала темной из-за утечки конденсатора C337

Определение местоположения. Поиск конденсаторов в указанных узлах.

Устранение неисправности. В модуле 9-135 обнаружена утечка конденсатора C337, который заменили.

8.38.13. Отказ дистанционного управления после прогрева шасси телевизора RCA CTC140

Выявление неисправного узла. Проверка транзистора усилителя сигналов дистанционного управления и напряжения питания интегральной микросхемы управления.

Определение местоположения. Поиск интегральной микросхемы управления (U3300).

Устранение неисправности. Обнаружено повышенное напряжение на TP303 и выводе 36 интегральной микросхемы, а также утечка стабилитрона CR3302. Неисправный стабилитрон заменили (рис. 8.49).

8.39.14. Самопроизвольное переключение каналов в телевизоре General Electric EXR345ER

Выявление неисправного узла. Поскольку время от времени происходило самопроизвольное переключение каналов, неисправность следует искать в системе управления.

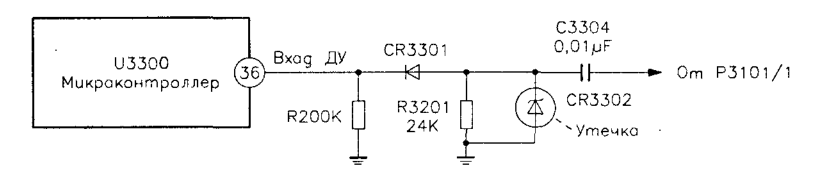


Рис. 8.49. Утечка стобилитрона CR3302 в блоке управления U3300 прервала дистанционное управление шасси после его прогрева

Определение местоположения. Найден процессор (U1001) системы управления.

Устранение неисправности. Несмотря на то что дроссель L312 выглядел качественным, напряжение на выводе 42 процессора U1001 оказалось очень низким (1–2 В). Для восстановления напряжения 5,95 В на выводе 42 были пропаяны оба вывода дросселя L312 (рис. 8.50).

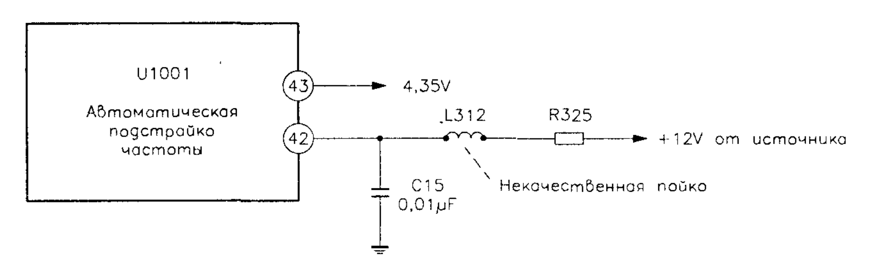


Рис. 8.50. Некачественные пайки выводов L312 в цепи питания U1001 вызвали произвольное переключение каналов в телевизоре General Electric EXR345ER

9. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Система электропитания – самая важная часть любого электронного устройства. Если у источника питания измеренное напряжение не соответствует требованиям или вообще отсутствует, то ваше устройство может оказаться неработоспособным. Прежде чем проверить любой другой узел, всегда убедитесь в наличии напряжения питания. При отсутствии нормативного напряжения питания электронные устройства не будут нормально функционировать.

Разные системы электропитания могут состоять из силового трансформатора с выпрямителями однополупериодного, двухполупериодного или мостового типа либо бестрансформаторных блоков питания (рис. 9.1).

В шасси телевизоров старого типа мощные силовые трансформаторы обеспечивали рабочими напряжениями все цепи и узлы. В современных шасси телевизоров громоздкие силовые трансформаторы отсутствуют – вместо них используются узлы, работа которых осуществляется непосредственно от линии питания переменного тока.

Можно обнаружить силовые понижающие трансформаторы электропитания небольшой мощности в проигрывателях компакт-дисков, кассетных магнитофонах и настольных радиоприемниках, а также радиоприемниках-будильниках. Иногда радиоприемники небольшой мощности с комбинированным электропитанием от сети переменного тока и батарей работают через сетевой адаптер переменного тока, подключаемый к сети питания.

9.1. Одно- и двухполупериодные выпрямители

Однополупериодный выпрямитель пропускает в нагрузку ток в течение каждого четного или нечетного полупериода переменного напряжения питающей сети. Однополупериодный выпрямитель используется в так называемых бестрансформаторных схемах телевизионных шасси, радиосистемах и промышленных системах. Он

Рис. 9.1. Силовой трансформатор мощного усилителя низкой частоты

состоит из кремниевого диода с максимальным рабочим током от 1 до 3 А. Часто в выходных цепях однополупериодных выпрямителей имеются фильтрующие конденсаторы большой емкости (рис. 9.2).

Двухполупериодный выпрямитель состоит из двух или четырех кремниевых диодов. Обычно в двухполупериодном выпрямителе с двумя кремниевыми диодами используется силовой понижающий трансформатор с отводом от середины вторичной обмотки. Каждый диод выпрямляет один из полуциклов вторичного напряжения. При этом четные полуциклы оказываются перевернутыми на 180° и имеют одинаковую с отрицательными полуциклами полярность. Частота пульсаций выходного напряжения в этом случае равна удвоенной частоте напряжения питающей сети. Вот почему требования к фильтрам выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя могут быть снижены. Емкость конденсаторов, используемых в выходных фильтрах двухполупериодных выпрямителей, намного меньше, чем в фильтрах однополупериодного выпрямителя.

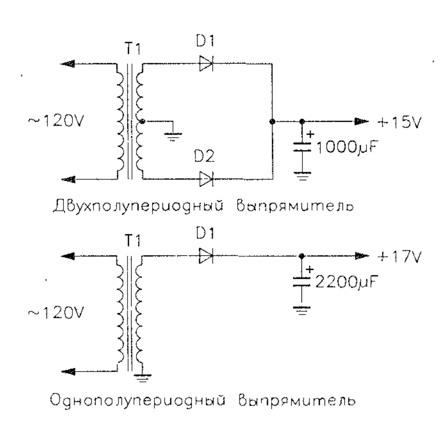


Рис. 9.2. Выпрямители переменного тока

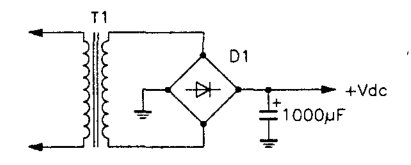


Рис. 9.3. Выпрямитель мостового типа

9.2. Мостовые выпрямители

В выпрямителях мостового типа у вторичной обмотки трансформатора нет центрального отвода. В контуре моста находятся четыре кремниевых диода (рис. 9.3).

Положительные объединенные выводы диодов – это отрицательный выход выпрямителя, а два диода, соединенные вместе отрицательными выводами (катодами), – положительный выход. Мостовые диоды могут быть включены в один узел и при необходимости заменены одиночными диодами, если требуемой для ремонта точной детали нет под рукой.

9.3. Стабилизаторы низковольтного напряжения

Маломощные переносные радиоприемники или кассетные магнитофоны могут работать без стабилизаторов напряжения. В других устройствах в качестве стабилизаторов напряжения применяются стабилитроны и транзисторы. В узлах питания телевизоров используются транзисторы, стабилитроны и большие интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения.

В стереорадиоприемниках с кассетным магнитофоном транзисторные стабилизаторы напряжения могут использоваться в цепях блоков ЧМ, предварительных и выходных усилителей звуковых сигналов и магнитофонной панели, комбинированных стереорадиоприемниках АМ/ЧМ диапазона с кассетными магнитофонами и иметь регулировку напряжения, подаваемого на электродвигатели, блоки ЧМ, предварительные выходные усилители звуковых сигналов (рис. 9.4). Радиосистемы и магнитофоны высокого класса могут содержать большое количество разнообразных стабилизаторов напряжения.

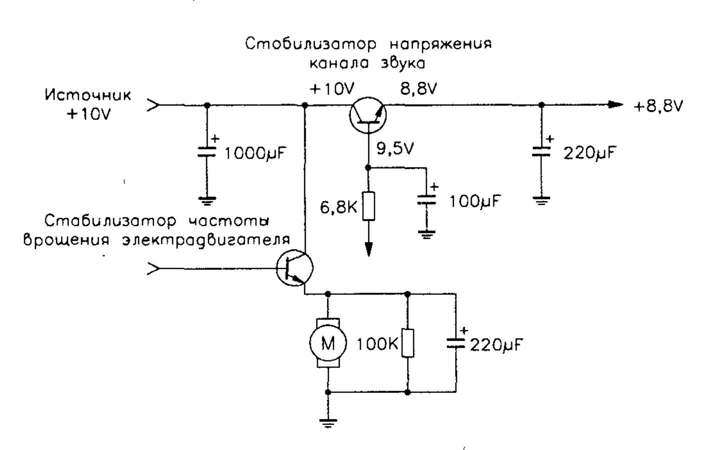


Рис. 9.4. Цепь питания кассетной стереомагнитолы

Многие неисправности стабилизаторов напряжения радиоприемников и кассетных магнитофонов возникают из-за обрывов стабилизирующих транзисторов и сгоревших стабилитронов. Дефектный стабилитрон можно отличить по сгоревшему или обуглившемуся корпусу. В стабилизирующем транзисторе с обрывом на выводе эмиттера напряжение отсутствует. В случае, когда на коллекторный вывод подается напряжение, но на эмиттере n–p–n транзистора оно отсутствует, замените транзистор стабилизатора напряжения.

В качестве стабилизатора напряжения в шасси телевизоров могут использоваться интегральные микросхемы, транзисторы или стабилитроны. Во многих шасси телевизоров одна большая интегральная микросхема стабилизатора напряжения обеспечивает напряжение питания строчной развертки. В случае, когда на шасси телевизора обнаруживается утечка транзистора строчной развертки или пробой ТДКС, дважды проверьте большую интегральную микросхему стабилизатора напряжения. Транзисторные и диодные стабилизаторы напряжения могут применяться и во вторичных цепях обмоток ТДКС.

9.4. Причины неисправности

Если вы сомневаетесь в работоспособности изделия, всегда измеряйте напряжение на конденсаторе главного фильтра. Большинство техников по электронным изделиям первым делом измеряют напряжение питания. Если блок низковольтного питания не функционирует, то все устройство работать не будет. Отсутствие питания может говорить об утечке в диодах, обрыве первичной обмотки трансформатора, утечке в конденсаторах фильтра и стабилизаторах напряжения. Стабилизаторы напряжения могут состоять из транзисторов или стабилитронов или из комбинации тех и других.

Утечки транзистора или интегральной микросхемы стабилизатора напряжения могут вызывать пониженное выходное постоянное напряжение (рис. 9.5). Полное

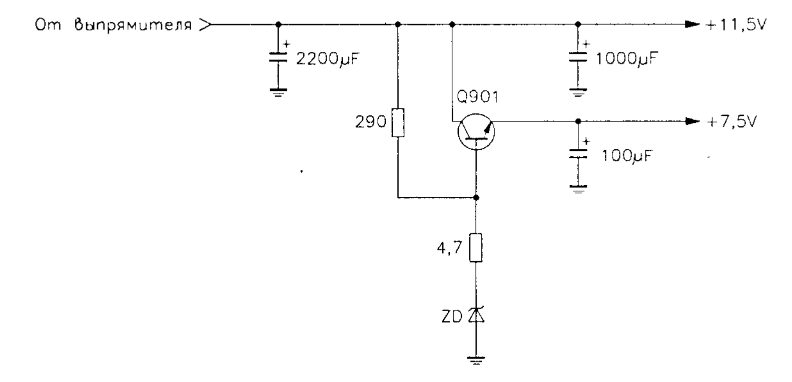


Рис. 9.5. Обрыв транзистора Q901 вызвал отсутствие напряжения +7,5 В

отсутствие напряжения на выходе источника питания свидетельствует, как правило, об обрыве в регулирующем транзисторе или в интегральной микросхеме стабилизатора напряжения. При возникновении утечки стабилитрона постоянное напряжение на выходе стабилизатора может понижаться. Для того чтобы определить обрыв или утечку в регулирующем транзисторе или интегральной микросхеме стабилизатора напряжения, нужно измерить напряжения на их входных и выходных выводах.

9.5. Обслуживание систем электропитания радиоприемников

Многие системы электропитания радиоприемников состоят из батарей, узлов электропитания переменного тока или сетевых адаптеров переменного тока. При использовании сетевого адаптера батареи отключаются от цепей радиоприемника. То же самое происходит с аккумуляторами при использовании встроенного источника питания, работающего от сети переменного тока (рис. 9.6).



Рис. 9.6. Отключение батарей от проигрывателя BOOM BOX при использовании адаптера переменного тока

Во многих моделях переносных аппаратов при использовании внешнего источника электропитания производится автоматическое отключение встроенных батарей. Питание от внешнего источника или батарей применяется в том случае, когда невозможно питание от сети переменного тока (рис. 9.7).

Дефектный переключатель или загрязненные контакты разъема могут повлиять на работу радиоприемника. Проверьте контакты переключателя и разъема с помощью мультиметра постоянного тока. Очистительным составом протрите переключатель и контакты разъема.

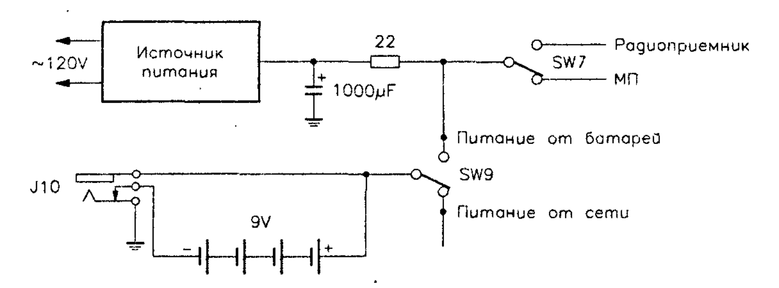


Рис. 9.7. Переключатель SW9 для выбора источника питания кассетной магнитолы

Проверьте батареи. Подсевшие батареи могут стать причиной слабого и изобилующего помехами радиоприема или замедленного движения магнитной ленты. Плохие контакты батарей могут возникнуть из-за утечек в батареях и разъединенных клемм.

9.6. Система электропитания для радиоприемника-будильника

Настольный прибор или радиоприемник-будильник содержит простой двухполупериодный выпрямитель. Силовой трансформатор снижает напряжение сети до 10–20 В переменного тока. В цепи двухполупериодного выпрямителя имеются два кремниевых диода. Простейший фильтр из конденсаторов и резисторов обеспечивает прием без помех (рис. 9.8).

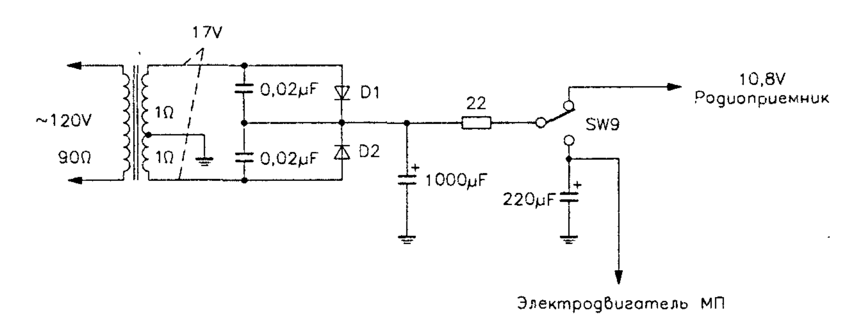


Рис. 9.8. Двухполупериодный выпрямитель радиоприемника-будильника

В более мощных моделях применяются параметрические стабилизаторы напряжения со стабилитронами. Если настольный радиоприемник работает от батарей (9 В), то максимальное напряжение питания составляет примерно 9–10,5 В. Источник питания 10,5 В питает транзисторы и силовую интегральную микросхему, а источник питания 6,1 В соединен с цепью предусилителя кассетного магнитофона. Более низкое напряжение используется для питания радиоприемника АМ/ЧМ диапазона.

Модели настольных радиоприемников-будильников с большим люминесцентным часовым дисплеем содержат силовые трансформаторы питания с несколькими

вторичными обмотками. Наибольшее напряжение одной из вторичных обмоток переменного тока (25–50 В) выпрямляется с помощью двух кремниевых диодов и используется для питания светодиодного часового дисплея. Другая обмотка переменного тока (3–5 В) непосредственно подключена к люминесцентному часовому дисплею для питания цепи его накала. Мостовой выпрямитель, присоединенный к третьей вторичной обмотке, обеспечивает напряжение постоянного тока для питания электродвигателя и усилителя низкой частоты.

Проверьте первичную обмотку силового трансформатора радиоприемника-будильника, измерив ее сопротивление на штырьках вилки сетевого шнура (рис. 9.9).

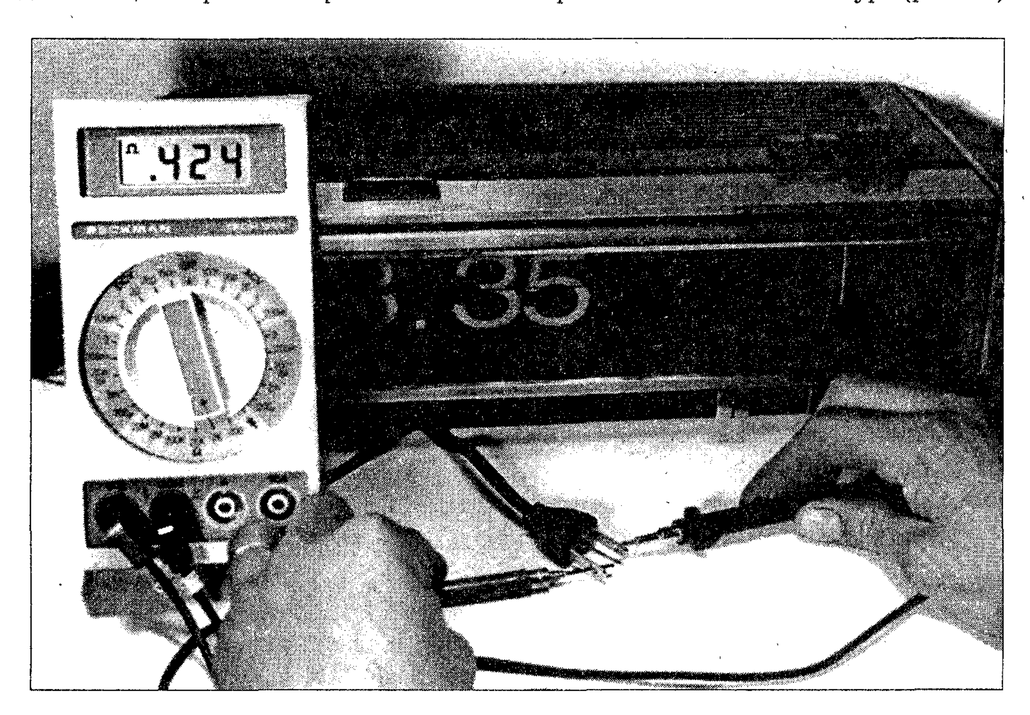


Рис. 9.9. Проверка первичной обмотки силового трансформатора

Показание сопротивления на индикаторе прибора должно равняться сопротивлению первичной обмотки понижающего трансформатора при включенном сетевом выключателе. Если же измеренное сопротивление велико, то налицо обрыв первичной обмотки или неисправность сетевого выключателя. Обычно это происходит при утечке или пробое одного или одновременно двух кремниевых диодов выпрямителя, что вызывает перегрузку силового трансформатора. Поскольку первичная обмотка выполнена из тонкого провода, то она просто перегорает.

9.7. Поиск неисправностей в цепи питания часов

«Прозвоните» первичную обмотку и сетевой шнур питания с помощью низкоомного предела измерений мультиметра постоянного тока, если часы оказались

обесточенными. Часто закороченные диоды и утечка конденсаторов фильтра провоцируют обрыв первичной обмотки силового трансформатора. Напряжение на вторичных обмотках трансформатора возникает, когда часы включены в настенную розетку. Напряжение постоянного тока с выхода выпрямителя подается на радиоприемник или кассетный магнитофон специальным переключателем.

Проверьте все имеющиеся в устройстве источники напряжения, измерив напряжение на выводах конденсаторов фильтра. Если на выводах какого-нибудь конденсатора напряжение отсутствует, проверьте каждый кремниевый диод выпрямителя. Определите напряжение переменного тока на выводах каждой обмотки силового трансформатора. Убедитесь в наличии напряжения на выводе эмиттера транзистора стабилизатора напряжения. В современных настольных радиоприемниках, радиоприемниках с часами и переносных радиоприемниках имеется только один силовой трансформатор. Он монтируется на большой печатной плате или вне ее. Конденсатор фильтра большой емкости находится рядом с кремниевыми диодами выпрямителя. В составе источников низковольтного напряжения найдите фильтрующие конденсаторы большей емкости (220–470 мкФ). Очень часто источник питания расположен рядом с выходными транзисторами усилителя низкой частоты.

Слабое звучание или его отсутствие может быть вызвано утечкой диодов и транзисторов стабилизатора напряжения. Отсутствие звука может быть результатом обрыва регулирующих транзисторов стабилизаторов напряжения и сгоревших защитных резисторов. Не пропустите высохший конденсатор фильтра при слабом или искаженном звучании.

9.8. Устранение неисправностей сетевого адаптера

Сетевой адаптер переменного тока состоит из силового трансформатора небольшой мощности, диодного выпрямителя, электролитического конденсатора фильтра, плоского подводящего провода и штепсельной вилки или розетки. Проверьте напряжение на металлических контактах штепсельной вилки или розетки. Если напряжение постоянного тока отсутствует, то измерьте сопротивление на штырьках штепсельной вилки переменного тока, чтобы убедиться в отсутствии обрыва первичной обмотки силового трансформатора. Если трансформатор окажется дефектным, следует заменить сетевой адаптер (рис. 9.10).

Очень часто плоский подводящий провод переламывается у штепсельной вилки или розетки или в том месте, где он входит в корпус адаптера. Установите новую вилку, если провод вытянулся или оборвался в указанном месте. В любых других случаях замените провод целиком.

9.9. Поиск неисправностей источника питания кассетного магнитофона

Источник питания проигрывателя грамзаписей небольшой мощности и типичного кассетного магнитофона состоит из силового трансформатора, двух диодов выпрямителя и конденсатора фильтра большой емкости (рис. 9.11).

В первых моделях магнитофонов имелась контрольная лампочка, которая питалась от отдельной обмотки силового трансформатора. Самая серьезная проблема

Рис. 9.10. Сетевой адаптер переменного тока переносного проигрывателя компакт-дисков

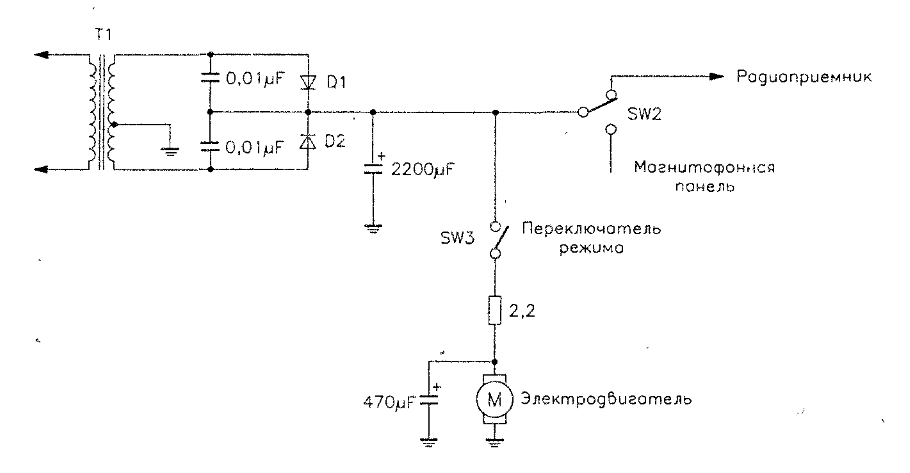


Рис. 9.11. Конденсатор фильтра большой емкости в источнике питания кассетного магнитофона

того времени – повышенное фоновое гудение, вызываемое пробитыми диодами или короткозамкнутыми витками первичной обмотки силового трансформатора. Узлы и элементы источника питания небольшой мощности могут находиться на основной печатной плате или на отдельной плате электропитания.

Электропитание переносных кассетных магнитофонов небольшой мощности осуществляется от батарей или от сети переменного тока через сетевой адаптер. Наружная розетка или вилка сетевого адаптера подключается через специальный

разъем к устройству. Когда штепсельная вилка или розетка не вставлены в этот разъем, в цепь питания включены батареи. Электролитический конденсатор большой емкости (220–470 мкФ), находящийся за маленьким двухпозиционным лепестковым переключателем, используется в качестве фильтра (рис. 9.12).

При текущем ремонте загрязненные соединения вилки и розетки следует очищать специальной жидкостью.

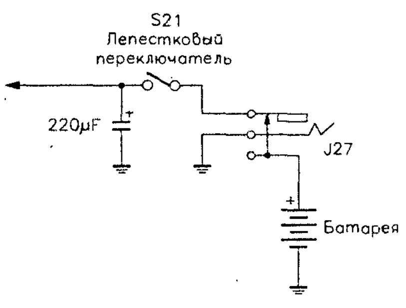


Рис. 9.12. Конденсатор фильтра цепи питаниия

9.10. Фоновое гудение

Повышенное низкочастотное фоновое гудение в громкоговорителях свидетельствует о неисправности конденсатора фильтра большой емкости. Выньте вилку из розетки и разрядите конденсатор фильтра большой емкости с помощью контрольного зажима или отвертки. Впаяйте или вставьте исправный электролитический конденсатор такой же или большей емкости. Соблюдайте правильную полярность при установке конденсатора. Если фоновое гудение исчезло, замените высохший конденсатор фильтра.

Фоновое гудение также может быть вызвано утечкой регулирующего транзистора стабилизатора напряжения или стабилитрона. Дефектные развязывающие конденсаторы в цепях понижения напряжения могут привнести в звучание низкочастотное фоновое гудение. Проверьте на утечку транзисторы и стабилитроны в цепи стабилизатора напряжения. Зашунтируйте подозреваемый в неисправности электролитический развязывающий конденсатор исправным конденсатором с такими же рабочими параметрами.

9.11. Расположение низковольтных узлов

Узлы электропитания могут находиться около силового трансформатора небольшой мощности, диодов и конденсатора фильтра большой емкости. Очень часто силовой трансформатор оказывается расположенным вне основной платы (рис. 9.13).

На отдельной плате источника питания найдите основной конденсатор фильтра и развязывающий конденсатор. В случае, когда трансформатор находится вне основной платы, проследите вторичные проводники к основной плате, чтобы отыскать необходимые выпрямительные диоды и конденсаторы фильтра. Стабилизатор напряжения или стабилитроны могут оказаться рядом друг с другом в цепи низковольтного напряжения (рис. 9.14).

9.12. Поиск неисправностей в системах электропитания автомобильных магнитол

Поскольку автомобильный радиоприемник работает от автомобильного аккумулятора (13,8 В), можно предположить, что его система электропитания совсем простая. Однако в высококлассных и мощных автомобильных радиоприемниках

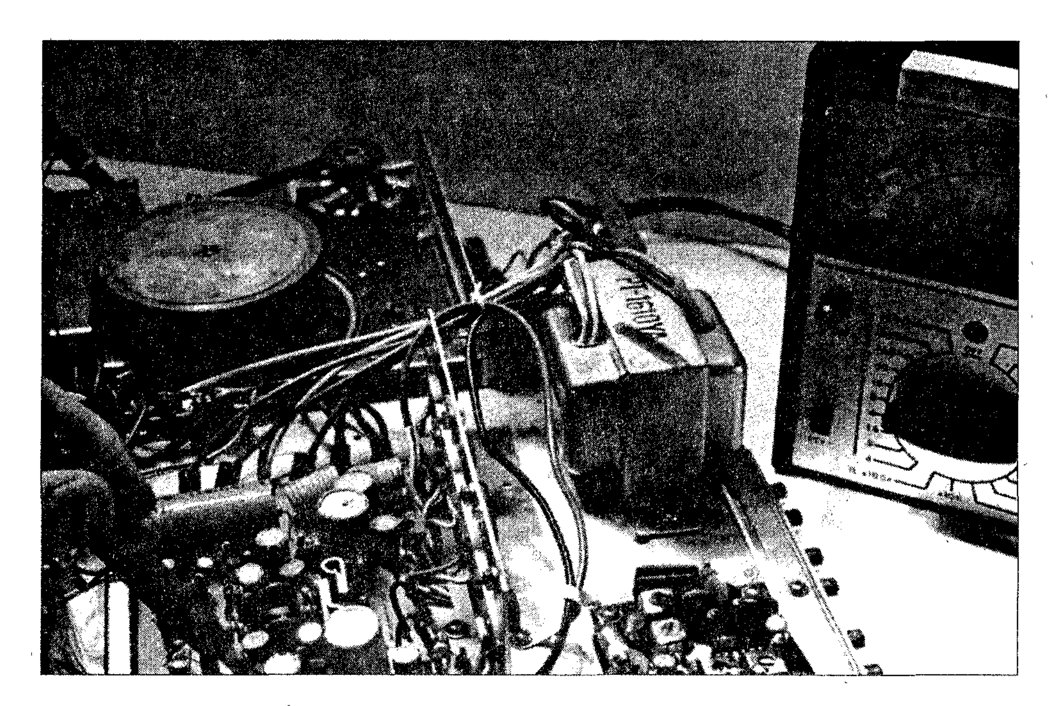


Рис. 9.13. Трансформатор небольшой мощности смонтирован около одной из наружных сторон шасси

это далеко не так. В первых моделях автомагнитол детали фильтра питания монтировались на звуковой плате (рис. 9.15).

На шасси роскошного автомобильного радиоприемника могут оказаться регулирующие транзисторы стабилизаторов напряжения и интегральная микросхема стабилизатора напряжения со стабилитронами.

Система электропитания автомагнитолы состоит из предохранителя, двухпозиционного переключателя, дросселя фильтра, конденсаторов фильтра, развязывающих конденсаторов, стабилитронов и нескольких разных источников напряжения. А поскольку большинство автомобильных радиоприемников имеют кассетный проигрыватель, то в них дополнительно устанавливаются другие функциональные переключатели и цепи питания электродвигателей. Источники различных напряжений используются для питания выходных интегральных микросхем или выходных транзисторов усилителя (13,8 В), интегральной микросхемы или транзисторного предусилителя кассетного проигрывателя (11,6 В), блоков АМ/РЧ и ПЧ (8,4 В), блоков ЧМ/РЧ и преобразователя (8,25 В), а также блока стереодекодера (8 В) – см. рис. 9.16.

9.12.1. Стабилизаторы напряжения

В дорогих радиосистемах в качестве стабилизаторов напряжения используются транзисторные стабилизаторы и простые стабилитроны. Фактически в цепях с восемью или девятью различными источниками напряжения будет несколько регулирующих

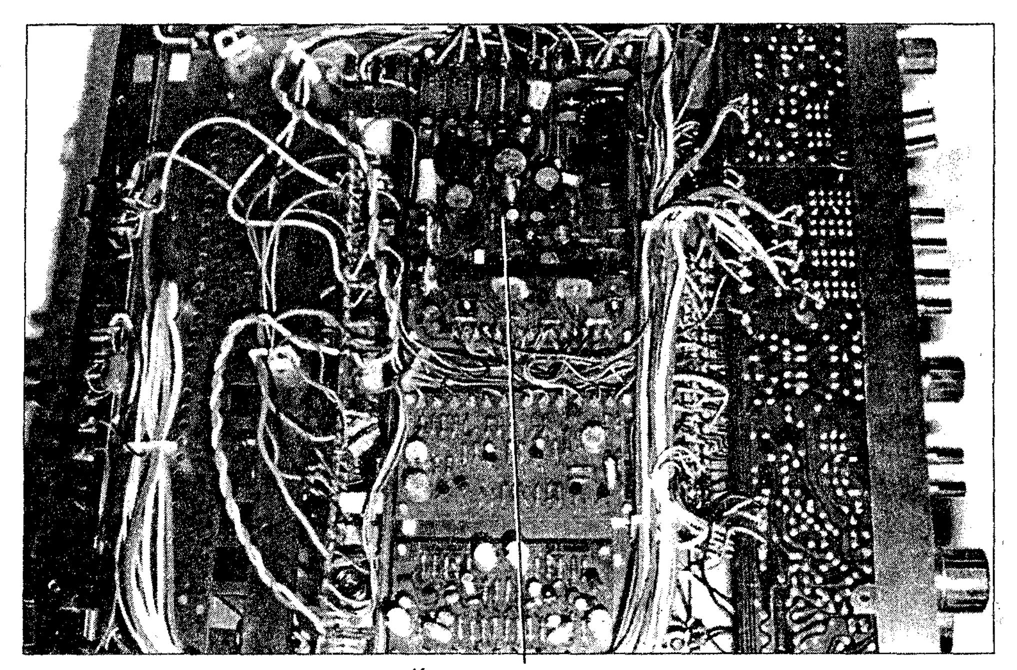


Рис. 9.14. Конденсаторы, выпрямительные диоды и транзисторы на плате источника питания

транзисторов, стабилитронов и интегральных схем. Некоторые источники автомобильного электропитания содержат специализированные интегральные стабилизаторы на несколько различных напряжений. Совместное использование и автомобильного радиоприемника, и какого-либо внешнего устройства, например мощного усилителя низкой частоты, может потребовать автономного источника питания (рис. 9.17).

Проверьте различные источники напряжения, если один блок автомобильного радиоприемника не функционирует. Обычно стабилитроны, имеющие утечку, разогреваются и иногда сгорают. Дефектные регулирующие транзисторы стабилизаторов и интегральные микросхемы в некоторых случаях могут выглядеть так же, как исправные, и отличаться только ненормативным напряжением, которое обнаруживается на их выводах. Всегда обращайте внимание на подгоревшую изоляцию и балластные резисторы в разных источниках напряжения.

9.12.2. Расположение узлов электропитания

В автомобильных радиоприемниках высокого класса предусмотрена отдельная плата питания. Стабилизаторы напряжения, фильтры и развязывающие конденсаторы находятся рядом друг с другом (рис. 9.18). Два низковольтных электролитических конденсатора могут монтироваться на обоих концах одной и той же платы

Электролитический развязывающий конденсатор
Конденсатор основного фильтра
Плата УНЧ

Рис. 9.15. Конденсаторы фильтра в автомагнитоле

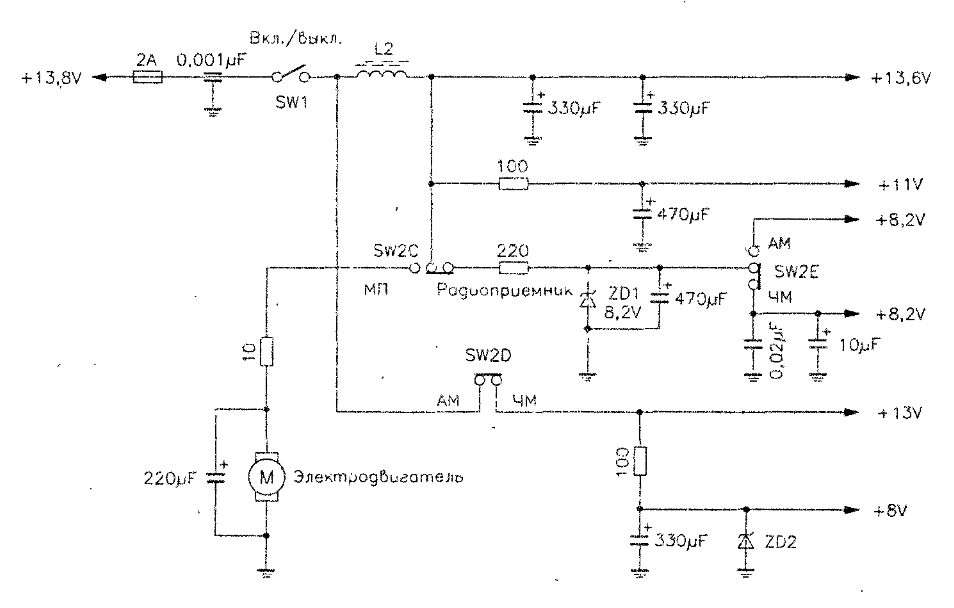


Рис. 9.16. Узел питания автомагнитолы

Рис. 9.17. Автомобильный усилитель мощности 250 Вт с соединительной системой на несколько громкоговорителей

Рис. 9.18. Печатная плата источника питания автомагнитолы

питания. Электролитические конденсаторы меньшего размера являются развязывающими конденсаторами. В некоторых автомобильных радиоприемниках фильтры и развязывающие конденсаторы расположены на звуковой плате.

9.12.3. Поиск неисправностей в источниках питания

Для начала измерьте напряжение на предохранителе и выходных транзисторах и интегральных микросхемах электропитания. Причина, скорее всего, заключается в двухпозиционных переключателях типа Включено/Выключено, предохранителе или в обрыве проводников печатной платы при отсутствии напряжения на конденсаторе фильтра большой емкости. Проверьте каждый источник напряжения на стабилитронах, транзисторах или интегральных схемах регулировки напряжения в случае, если один из узлов автомагнитолы не функционирует (рис. 9.19).

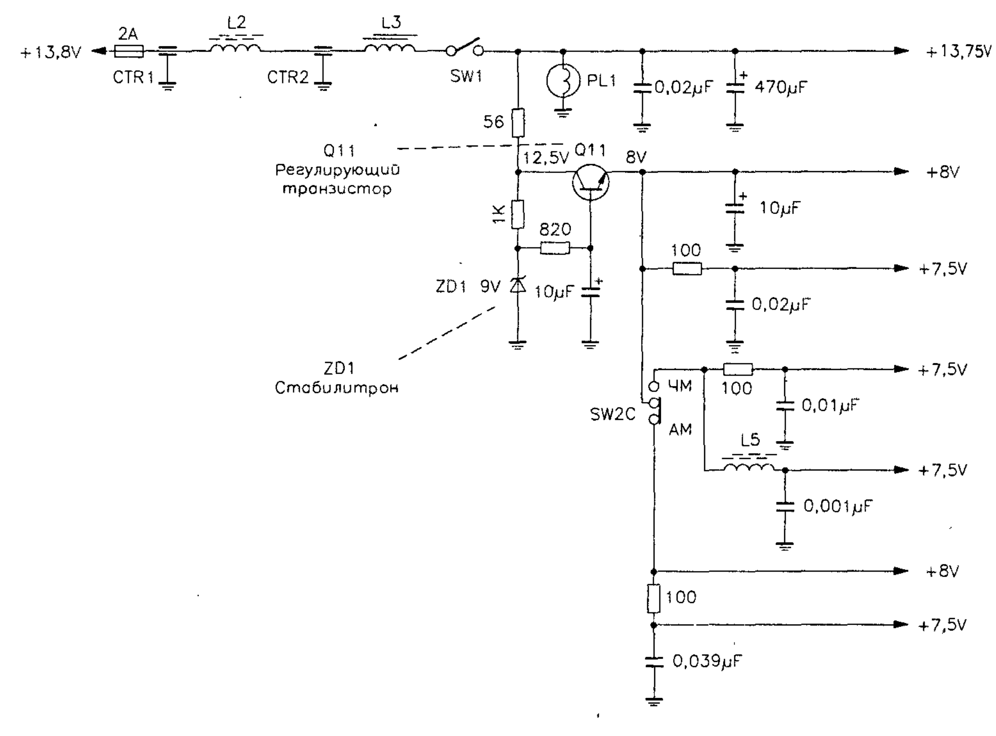


Рис. 9.19. Источники питания различных цепей автомагнитолы

Повышенный уровень фонового гудения может быть вызван конденсатором фильтра большой емкости или стабилизатором напряжения. Низкочастотное фоновое гудение в ряде случаев возникает из-за утечки стабилитрона или высохших развязывающих конденсаторов. Иногда развязывающие конденсаторы вспучиваются и обрывают какой-нибудь один из своих выводов.

Проверьте, нет ли утечек защитного диода, конденсатора фильтра или выходных транзисторов или интегральной микросхемы усилителя мощности, если предохранитель постоянно перегорает в момент включения автомагнитолы. Если предохранитель перегорает до того, как магнитола включается, то причина неисправности заключается в защитном диоде полярности или сгоревшей проводке. Слабое и искаженное звучание может возникать из-за утечек стабилитронов и сгоревших защитных разрывных резисторов.

9.12.4. Отсутствие звука

В том случае, когда звука нет только при работе магнитофона, а при работе радиоприемника в диапазонах ЧМ/АМ он нормальный, значит, выходной усилитель низкой частоты исправен. Неисправность может находиться в каскадах усилителя воспроизведения. Если напряжение на выводе 7 интегральной микросхемы усилителя воспроизведения IC801 очень низкое, причиной этого может стать либо утечка в интегральной микросхеме IC801, либо пониженное напряжение питания. Поэтому были прослежены проводники от вывода 7 до развязывающего конденсатора и резистора (рис. 9.20).

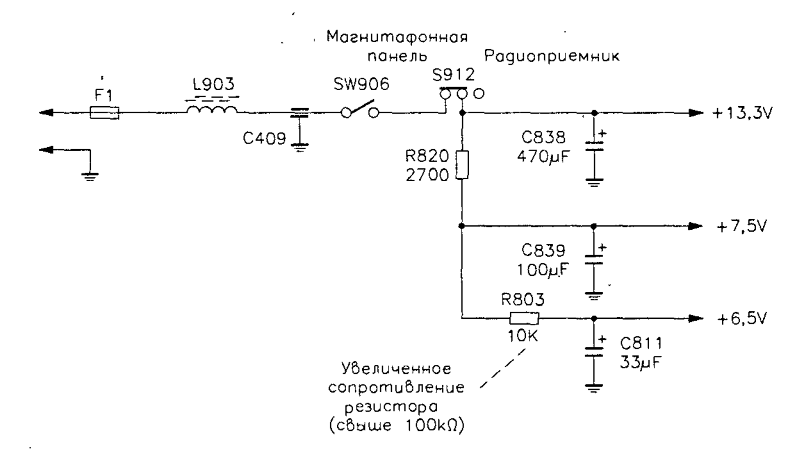


Рис. 9.20. При увеличении сопротивления резистора R803 до 100 кОм полностью пропал звук кассетного магнитофона

Нормальное напряжение питания обнаружено на левом (по схеме) выводе балластного резистора R803, при этом на другом выводе резистора оно оказалось ниже нормы. Резистор R803 заменили.

9.13. Обслуживание системы электропитания мощных усилителей

В усилителях большой мощности находится несколько различных цепей двухполупериодного или мостового выпрямления переменного тока. Есть специальные силовые трансформаторы питания большой мощности с повышенными напряжениями

постоянного тока, чтобы обеспечивать питанием транзисторы и интегральные микросхемы выходных каскадов большой мощности. Напряжения питания различных каскадов формируются транзисторными или интегральными стабилизаторами.

Узлы питания легко обнаружить в мощных усилителях низкой частоты (рис. 9.21). Нужно всего лишь увидеть силовой трансформатор большой мощности и электролитические конденсаторы фильтра. В таких низковольтных цепях можно увидеть конденсаторы очень большой емкости. Рабочее напряжение может колебаться от 25 до 90 В.

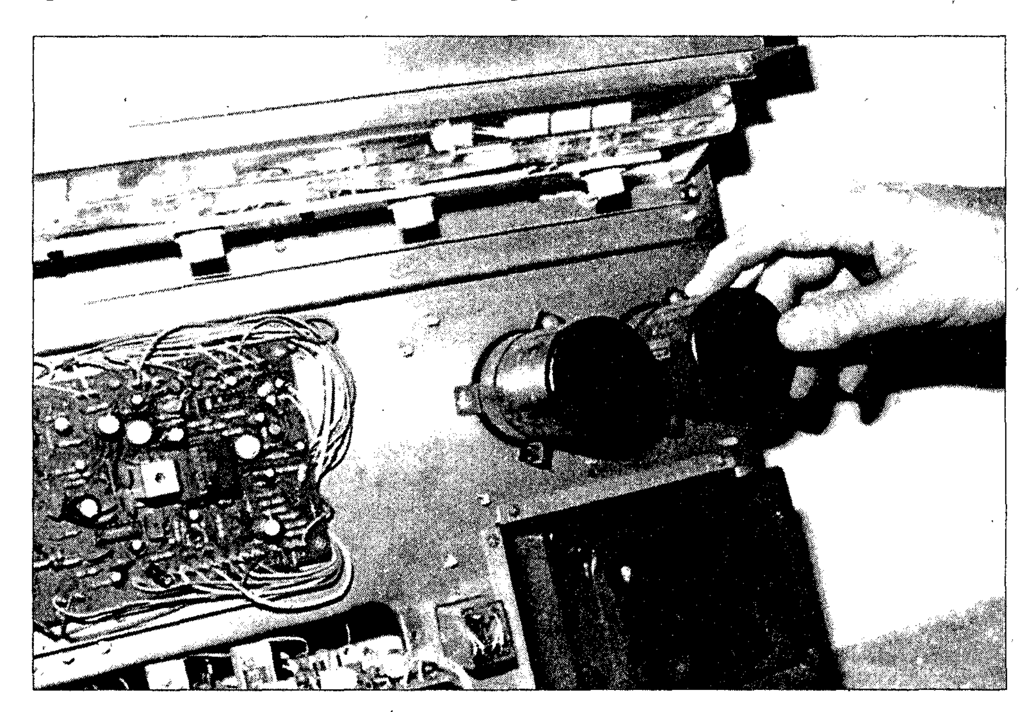


Рис. 9.21. Большой силовой трансформатор и конденсаторы фильтра

9.13.1. Взрывы электролитических конденсаторов

Во время взрыва электролитических конденсаторов, как правило, срываются их корпуса. Это происходит при приложении очень высокого напряжения, когда начинается интенсивное газообразование внутри конденсаторов (рис. 9.22).

При неправильной полярности подключения электролитического конденсатора электролит может расшириться от нагрева и также сорвать корпус. Электролитический конденсатор небольшой емкости может перегреться, если его максимально допустимое рабочее напряжение будет превышено.

Заменяя электролитические конденсаторы, убедитесь в том, что максимальное рабочее напряжение нового конденсатора такое же или более высокое. Подобным образом заменяйте дефектные электролитические конденсаторы электролитическими конденсаторами такой же или большей емкости. Прежде чем запаивать их, проверьте правильность подключения выводов. Неправильно подключенные

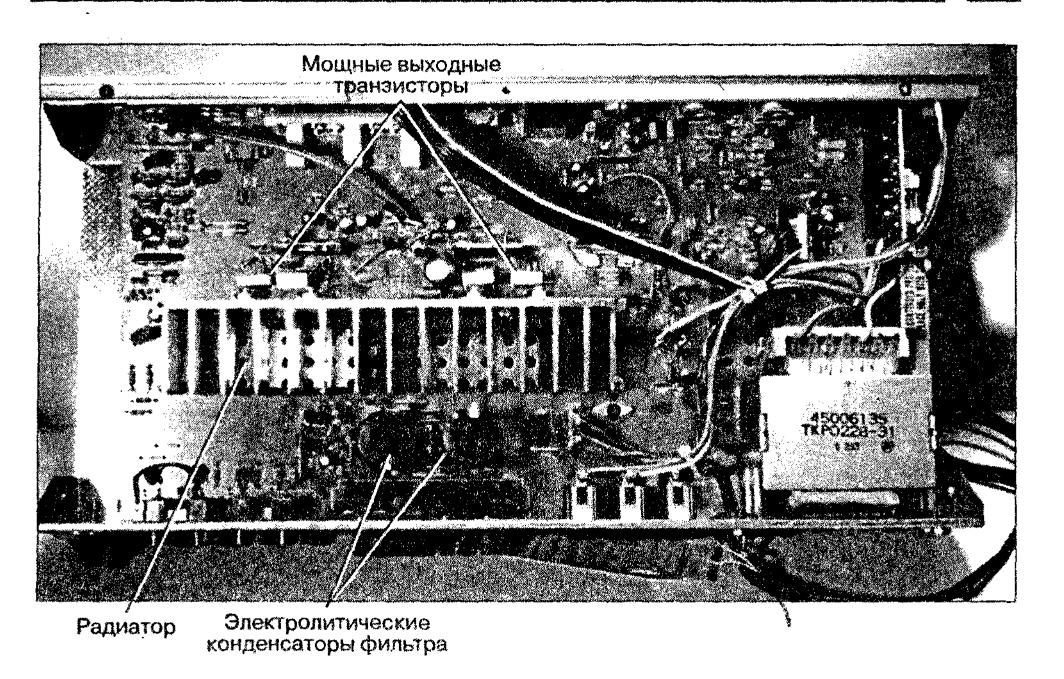


Рис. 9.22. Электролитические конденсаторы с сорванными корпусами

электролитические конденсаторы могут взорваться прямо вам в лицо. При отрыве корпуса все шасси может быть засыпано обрывками оловянной фольги и изоляционного материала.

9.13.2. Сгоревшие предохранители

Причина выбивания предохранителей заключается в утечках диодов, мостовых выпрямителей, конденсаторов фильтра, выходных транзисторов или интегральных микросхем. Сразу же проверьте конденсатор фильтра большой емкости и измерьте его сопротивление. Стрелка измерительного прибора должна резко отклониться практически до нуля и плавно дойти до верхнего значения. При низком сопротивлении (ниже 1 кОм) конденсатор имеет утечку или пробит. В таком случае напряжение на выводах конденсатора равно нулю (рис. 9.23).

Проверьте каждый диод в цепи мостового или двухполупериодного выпрямителя. Только в одном направлении при прозвоне диода отмечается низкое сопротивление. Если же показания остаются низкими при изменении точек приложения контрольных щупов на противоположные, то нужно демонтировать и проверить подозреваемый диод, выпаяв его из печатной платы. Замените весь мостовой выпрямитель, если один из его диодов окажется с утечкой или с обрывом.

Если силовой трансформатор перегревается и при этом сгорает предохранитель сети переменного тока, значит, он поврежден. Если трансформатор перегревается или сильно нагревается, нужно отсоединить все проводники вторичных цепей (рис. 9.24).

Рис. 9.23. Измерение напряжения в мощном радиоприемнике

Сетевые разъемы

Низковольтный трансформатор

Рис. 9.24. Контроль проводников от силового трансформатора до печатной платы

Запомните цвет каждого провода, чтобы впоследствии их можно было правильно подключить. Затем подайте напряжение на трансформатор. Если он греется или перегревается при отсутствии нагрузки, его нужно заменить. Такие трансформаторы стоят очень дорого и для них трудно приобрести оригинальные детали-заменители.

9.13.3. Громкий зудящий фон во всех громкоговорителях

Во всех громкоговорителях усилителя низкой частоты Sylvania R73-3 был слышен очень громкий зудящий фон. Шасси отключили, все конденсаторы фильтра большой емкости разрядили. Параллельно каждому конденсатору с помощью зажимов типа «крокодил» был подключен другой электролитический конденсатор такой же или большей емкости. Нельзя подключать шунтирующие конденсаторы при включенном питании усилителя, так как можно повредить работающие чувствительные процессоры, интегральные микросхемы, транзисторы и диоды. Виновником неисправности в результате оказался конденсатор C512 (5000 мкФ, 50 В) – его пришлось заменить (рис. 9.25).

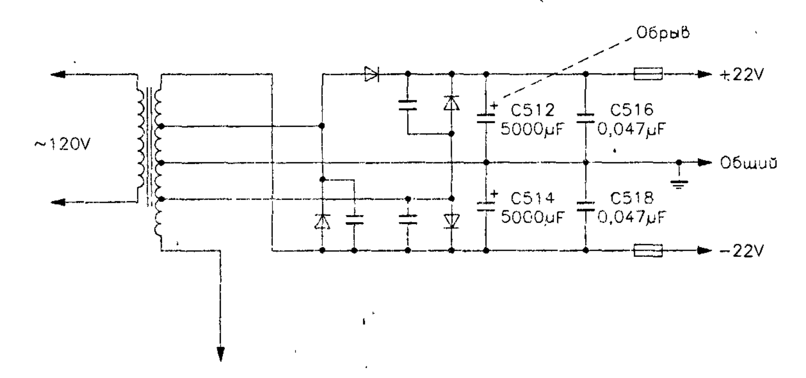


Рис. 9.25. Обрыв конденсатора C512 вызвал громкий зудящий фон в усилителе Sylvania R73-3

9.13.4. Разные источники напряжения

Низкочастотное фоновое гудение может быть вызвано дефектными электролитическими конденсаторами и сгоревшими резисторами в развязывающих каскадах. Найдите эти конденсаторы на отдельной плате с мостовыми выпрямителями. Слабое или искаженное звучание может быть результатом ненормативного положительного и отрицательного или положительного или отрицательного напряжения, приложенного к выходным интегральным микросхемам или транзисторам. В усилителях низкой частоты большой мощности высокий положительный (+40 В) и отрицательный (–40 В) потенциалы используются для питания выходного каскада (рис. 9.26). Утечки в стабилитронах и транзисторах стабилизатора напряжения могут вызвать слабое и искаженное звучание.

9.13.5. Электропитание не отключается

В усилителе низкой частоты кассетного магнитофона Soundesign 5959 питание не могло быть отключено штатным переключателем (S504). Проверка переключателя

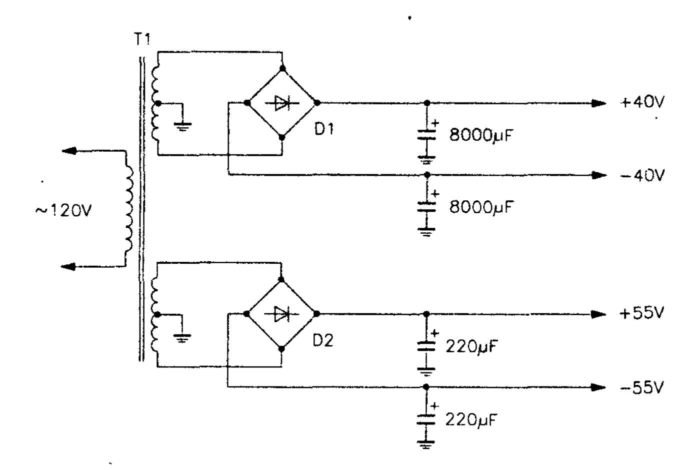


Рис. 9.26. Источник питания усилителя низкой частоты большой мощности

показала, что он исправен. В этой модели цепь отключения питания была в составе системы низковольтного электропитания. Такое же напряжение оказалось на всех трех выводах транзистора Q604. После замены транзистора Q604 универсальным элементом ECG374 неисправность была устранена (рис. 9.27).

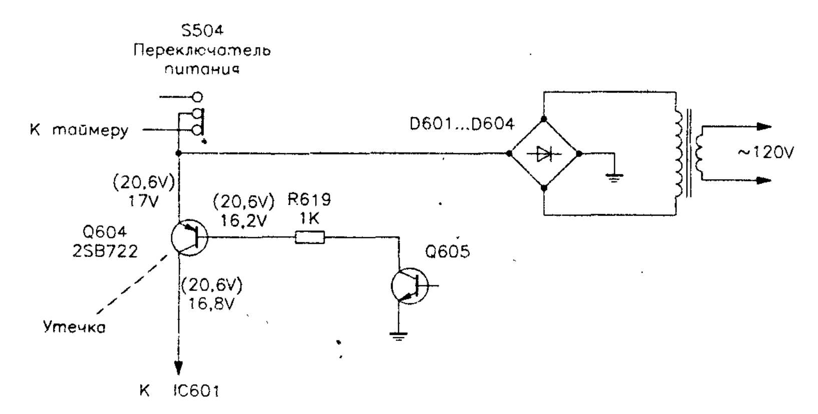


Рис. 9.27. Утечка транзистора Q604 вызвала отсутствие звука в кассетном магнитофоне Soundesign 5959

***Примечание к рис.** В скобках указаны напряжения при неисправной схеме.*

9.14. Поиск неисправностей источника питания проигрывателя компакт-дисков

Переносной маломощный проигрыватель компакт-дисков может работать от батарей или от сетевого адаптера переменного тока, а проигрыватель большой мощности – от силового трансформатора. Как правило, силовые трансформаторы имеют несколько разных обмоток. Силовой трансформатор монтируется на шасси, а другие узлы питания – на основной печатной плате (рис. 9.28).

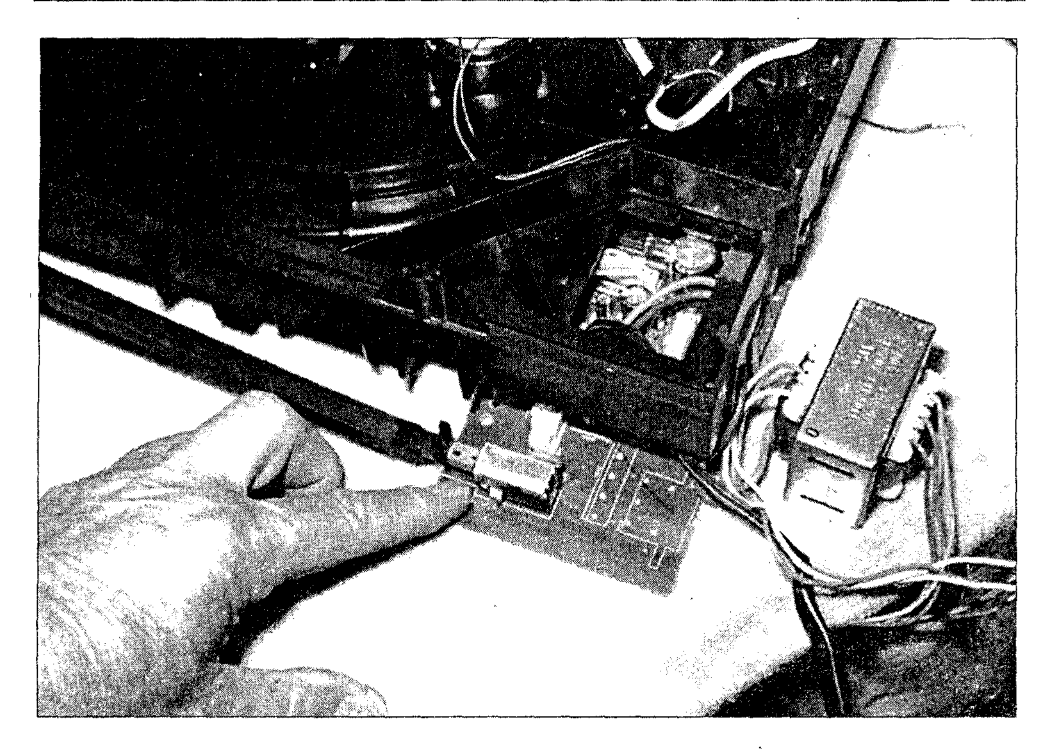


Рис. 9.28. Силовой трансформатор проигрывателя компакт-дисков Magnavox монтируется вне печатной платы

У силового трансформатора в проигрывателе компакт-дисков можно обнаружить три и более вторичных обмоток с однополупериодным, двухполупериодным или мостовым выпрямителем. Часто один диод используется в однополупериодном выпрямителе для обеспечения высоковольтного напряжения в цепях управления и дисплея. Источники с различными напряжениями требуются для цепей сервоусилителя, декодера, системы управления и дисплея. Выходные напряжения выпрямителей могут быть как положительными, так и отрицательными.

9.15. Транзисторы, стабилитроны и интегральные стабилизаторы напряжения

Стабилитроны могут применяться в качестве стабилизирующего элемента в простейших стабилизаторах напряжения, а также в качестве элемента опорного напряжения в транзисторных стабилизаторах различных систем электропитания. Стабилизаторы напряжения могут использоваться в цепях как с положительными, так и с отрицательными выходными напряжениями.

9.15.1. Неисправности параметрических стабилизаторов напряжения

Ищите перегревающиеся стабилитроны, которые вызывают обычно понижение выходного напряжения стабилизатора. Когда диод имеет утечку, то напряжение,

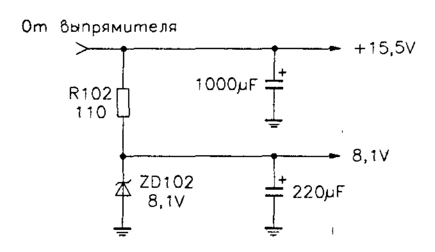


Рис. 9.29. Параметрический стабилизатор напряжения на основе стабилитрона ZD102

поступающее в питаемую цепь, снижается. На корпусе перегревающегося стабилитрона, как правило, имеются обгоревшие, обугленные или белые отметины. Проверьте такой стабилитрон, как любой низковольтный диод, с помощью мультиметра постоянного тока. Утечка диода обнаруживается при проверке в низких значениях измеряемого сопротивления в обоих направлениях. Отсоедините один вывод от монтажной платы для получения корректных результатов (рис. 9.29).

9.15.2. Неисправности транзисторных стабилизаторов напряжения

В транзисторных стабилизаторах напряжения часто используются источники опорного напряжения на основе стабилитронов, но в некоторых схемах могут применяться только транзисторы. В системе электропитания проигрывателя компакт-дисков могут находиться два и более стабилизаторов напряжения. Они обеспечивают как положительное, так и отрицательное напряжение питания. Выходом положительного напряжения, как правило, является вывод эмиттера n–p–n транзистора, а отрицательного напряжения – вывод эмиттера p–n–p транзистора.

Неисправности регулирующих транзисторов в стабилизаторах напряжения могут выражаться в утечках или обрывах их переходов. При обрыве на выводе эмиттера выходного напряжения не будет. При утечке транзистора выходное напряжение может быть пониженным или повышенным. Иногда в схеме стабилизатора утечка транзистора вызывает повреждение стабилитрона. В случае неисправности одного из них замените оба элемента.

9.15.3. Неисправности интегральных стабилизаторов напряжения

Иногда в целях стабилизации напряжения разных источников используются комбинации из транзисторов, стабилитронов и интегральных микросхем. Найдите регулирующие напряжение транзистор, интегральную микросхему и стабилитрон рядом с конденсаторами фильтра большой емкости и развязывающими конденсаторами. Обычно все узлы электропитания, в том числе отдельные выпрямительные диоды и мостовые выпрямители, сосредоточены в одном из углов.

Интегральная микросхема стабилизатора может иметь утечку или выдавать пониженное или повышенное напряжение. В случае утечки она обычно нагревается. При обрыве ее внутренних элементов на выходном выводе очень часто отсутствует напряжение. Проверьте напряжения на входном и выходном выводах. Если после замены регулирующей интегральной микросхемы или транзистора выходное напряжение понижено, то причина в утечке из узла, соединяемого с источником напряжения. Если одно из положительных или отрицательных выходных напряжений пропало, значит, регулирующая интегральная микросхема стабилизатора имеет дефект (рис. 9.30).

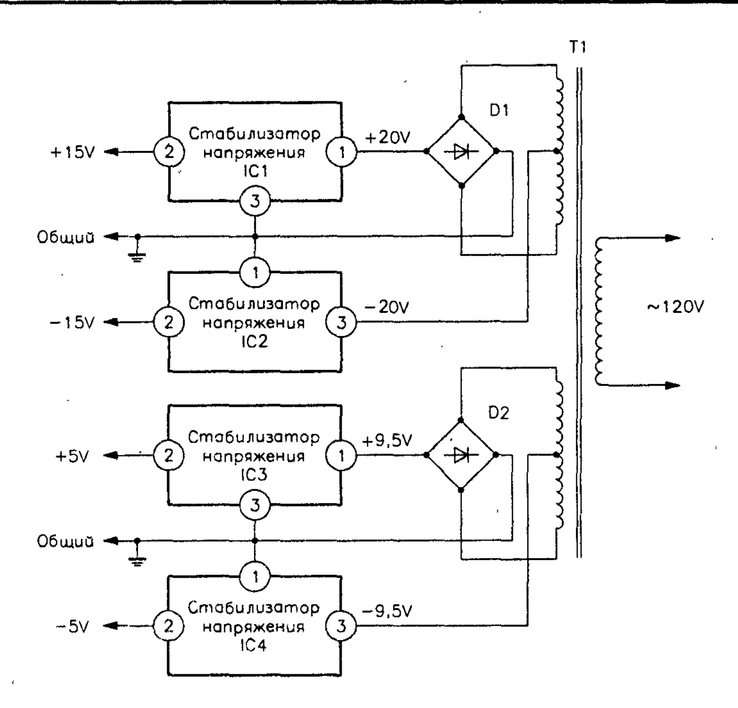


Рис. 9.30. Дефектная интегральная микросхема может вызвать пониженное напряжение или полное его отсутствие

9.16. Устранение неисправностей в системах электропитания телевизоров черно-белого изображения

Системы низковольтного электропитания для шасси черно-белых телевизоров могут быть снабжены источником питания с силовым трансформатором или источником питания с непосредственным питанием от сети переменного тока. Обычно трансформаторные системы электропитания обеспечивают достаточно низкое напряжение питания и допускают возможность работы аппарата от батарей или аккумуляторов. Система низковольтного электропитания, непосредственно связанная с сетью переменного тока («горячая земля»), работает на более высоком напряжении и основана на принципе формирования некоторых напряжений от вторичных обмоток ТВС.

Вторичное напряжение силового трансформатора питания выпрямляется посредством двухполупериодной и однополупериодной схемы. Для фильтрации пульсации переменного тока используются электролитические конденсаторы очень большой емкости (2000–3000 мкФ). Предохранитель линейного напряжения (0,5–1,5 А) защищает цепь электропитания трансформатора от перегрузки (рис. 9.31).

В цепях источников низковольтного питания, питающих УПЧ, усилители низкой частоты и цепи синхронизации, могут находиться несколько различных стабилизаторов напряжения, балластные резисторы и конденсаторы фильтра (рис. 9.32).

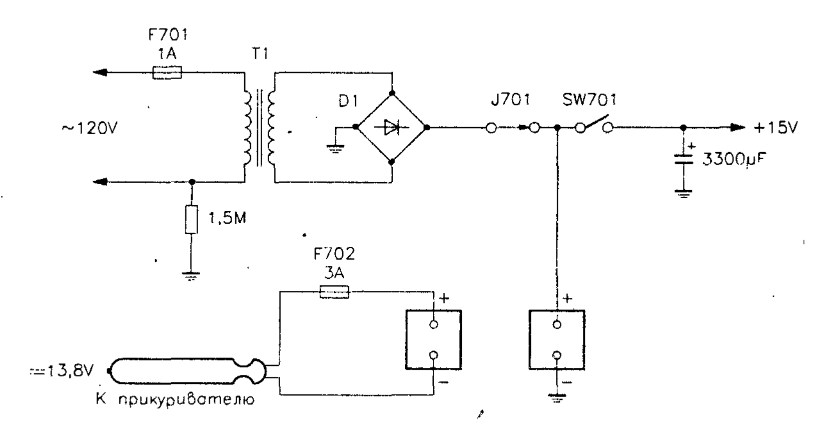


Рис. 9.31. Предохронитель F701 в цепи трансформатора T1 черно-белого телевизора

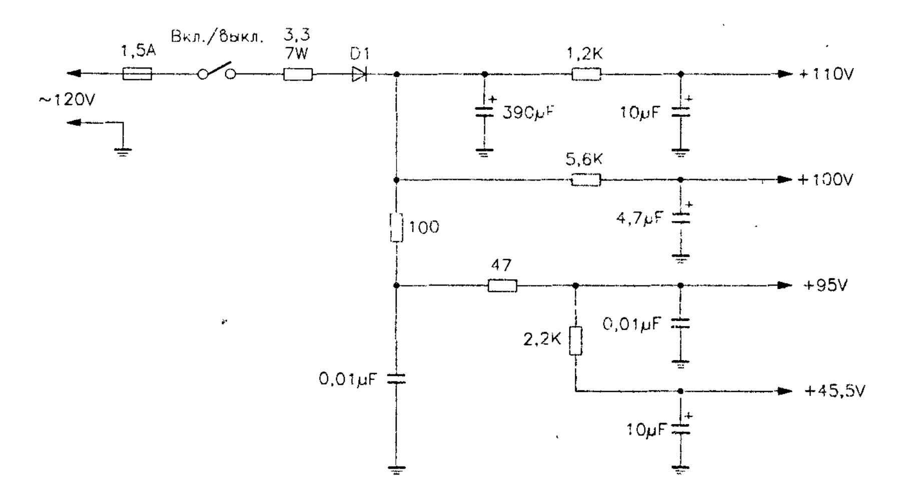


Рис. 9.32. Балластные резисторы и конденсаторы фильтра

Когда используется батарейное питание, то цепь электропитания переменным током отключается. Часто в цепи питания постоянным током установлен предохранитель (2–3 А). В случае, если он перегорает при подключении батарей, причина в неправильной полярности подключения к внешнему источнику постоянного тока.

Помимо нескольких различных постоянных напряжений, формируемых из переменного напряжения одной обмотки силового трансформатора, у вашего ремонтируемого аппарата может оказаться еще два и более источников питания, выполненных в цепях вторичных обмоток ТВС. В этих цепях используются однополупериодные выпрямители с фильтрующим конденсатором. Как правило, источники более низких напряжений дополнены балластными резисторами и развязывающими электролитическими конденсаторами (рис. 9.33).

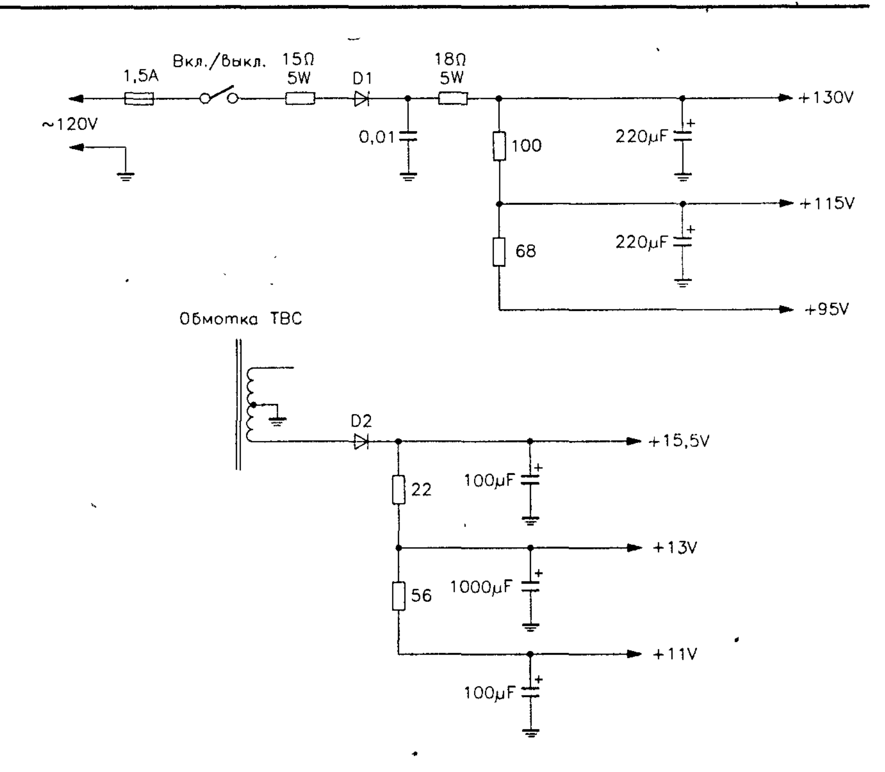


Рис. 9.33. Формирование постоянных напряжений питания в силовых цепях и цепях вторичной обмотки ТВС

Цепи строчной развертки должны запускаться сразу после включения питания, чтобы в цепях вторичных обмоток ТВС появились напряжения, необходимые для работы других узлов.

9.16.1. Две различных системы

В телевизорах системы электропитания могут иметь положительные и отрицательные напряжения (рис. 9.34).

В некоторых схемах источником положительного потенциала является положительный вывод мостового выпрямителя, а отрицательного потенциала – центральный отвод обмотки. В таких контурах в качестве стабилизаторов напряжения могут служить транзистор, интегральная микросхема или стабилитрон (см., например, рис. 9.30).

Когда одно из двух напряжений в усилителе низкой частоты пропадает, громкость может понизиться, а искажения звука – возрасти. Электродвигатели проигрывателя компакт-дисков или видеомагнитофона не будут реагировать на команду системы управления при пропадании одного из питающих напряжений. Попробуйте найти незаземленный центральный вывод вторичной обмотки силового

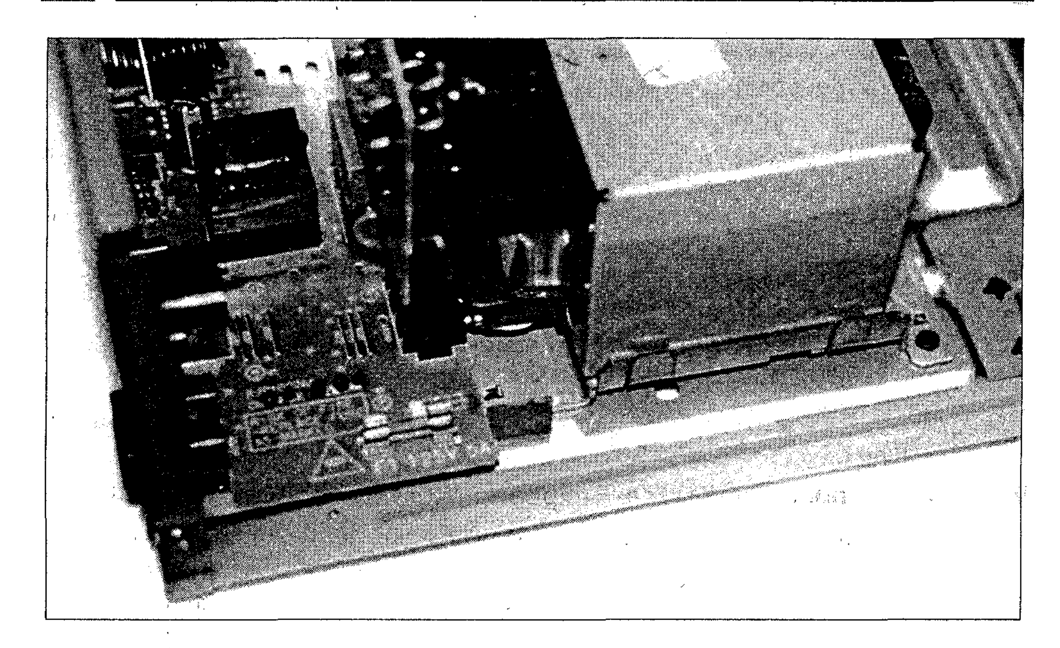


Рис. 9.34. Источники положительного и отрицательного напряжения

трансформатора, чтобы определить, не используются ли две раздельные системы электропитания. Проверьте отрицательные выводы нескольких электролитических конденсаторов, чтобы увидеть, заземлены ли они. Незаземленные отрицательные выводы электролитических конденсаторов свидетельствуют об использовании в схеме системы двухполярного электропитания.

9.16.2. Определение местоположения элементов низковольтных источников питания

Конденсатор фильтра большой емкости, диоды и предохранитель линии переменного тока найти несложно. Иногда предохранитель выносится наружу, чтобы его удобно было менять. Узлы стабилизаторов напряжения расположены рядом с ним. Силовой трансформатор и предохранитель могут находиться вне основного шасси. Одиночные диоды однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей, мостовые выпрямители расположены рядом с предохранителем и низковольтными конденсаторами фильтра. На шасси телевизоров черно-белого изображения все низковольтные узлы, как правило, определить легко.

9.17. Выбивание линейного предохранителя

Когда линейный предохранитель неоднократно выбивается, причина заключается в утечке диода, фильтра или выходного транзистора строчной развертки. Проверьте сопротивление на выводах основного конденсатора фильтра. Низкое

сопротивление может указывать на утечку конденсатора фильтра или выходного транзистора строчной развертки. Проверьте сопротивление между коллектором транзистора строчной развертки и общим проводом. Если сопротивление ниже 400 Ом, то причиной может быть утечка транзистора или демпферного диода. Выпаяйте транзистор и проверьте его вне печатной платы. Выпаяйте и проверьте конденсатор фильтра, если сопротивление, измеряемое на его выводах, также мало при отсутствующем в цепи транзисторе.

Не пропустите утечку диода в цепи низковольтного питания, если сопротивление основного фильтра окажется выше 1 кОм. Установите щупы измерительного прибора на выводы каждого диода и проверьте их сопротивление в каждом направлении. Низкое сопротивление при измерениях в обоих направлениях указывает на утечку диода. Нормальное сопротивление кремниевого диода должно быть выше 200 Ом.

9.17.1. Обрыв предохранителя в переносном телевизоре Sanyo 61T64

Телевизор черно-белого изображения компании Sanyo оказался обесточенным при выбитом линейном предохранителе 1,5 А. Предохранитель вышел из строя в момент включения телевизора сетевым выключателем. Сопротивление на выводах конденсатора фильтра показало, что он был в норме. Кремниевый диод (D701) однополупериодного выпрямителя имел утечку. Его заменили кремниевым диодом с максимальным рабочим током 2,5 А.

9.18. Фоновое гудение при втянутых внутрь боковых кромках растра

Боковые кромки растра могут быть втянуты внутрь из-за дефектного конденсатора фильтра, стабилизатора напряжения или выходного транзистора строчной развертки. Одна или несколько густых темных горизонтальных полос иногда указывают на дефектный конденсатор фильтра. Волнистый растр может быть вызван дефектным конденсатором фильтра или утечкой в стабилизаторе напряжения.

Измерьте напряжение на металлическом корпусе выходного транзистора строчной развертки или соответствующем выводе обмотки ТВС. Если оно ниже нормативного, проверьте напряжение на конденсаторе фильтра. Зашунтируйте подозреваемый электролитический конденсатор другим, если слышится фоновое гудение при пониженном напряжении. Отключите шасси. Разрядите конденсатор основного фильтра. Исправный конденсатор одинаковой или более высокой емкости закрепите зажимами на выводах подозреваемого конденсатора. Удостоверьтесь в том, что рабочее напряжение такое же или более высокое. Помните, что в шасси, питающемся от трансформатора, конденсаторы фильтров большой емкости установлены в более низковольтных цепях, а конденсаторы низкой емкости – в цепях с высоким рабочим напряжением. Утечки в стабилитронах и регулирующих напряжение транзисторах могут вызывать такие же проблемы. Сгоревшие балластные резисторы и высохшие развязывающие конденсаторы зачастую приводят к низкочастотному фоновому гудению и полосам на изображении.

9.19. Обслуживание систем электропитания телевизоров цветного изображения

Силовая часть современных систем низковольтного электропитания непосредственно связана с сетью переменного тока, чего нельзя сказать о ранних моделях шасси телевизоров – в них использовались силовые трансформаторы. При обслуживании шасси с таким источником всегда используйте регулируемый изолирующий трансформатор, включаемый между сетевой розеткой и шасси телевизора. В противном случае можно повредить узлы шасси телевизора или контрольные приборы. Кроме того, существует опасность поражения током от контрольного прибора или шасси телевизора с «горячей землей», находящегося под напряжением.

Типичная система электропитания, связанная с сетью переменного тока, состоит из мостового выпрямителя, конденсатора фильтра, стабилизатора напряжения и предохранителя (рис. 9.35).

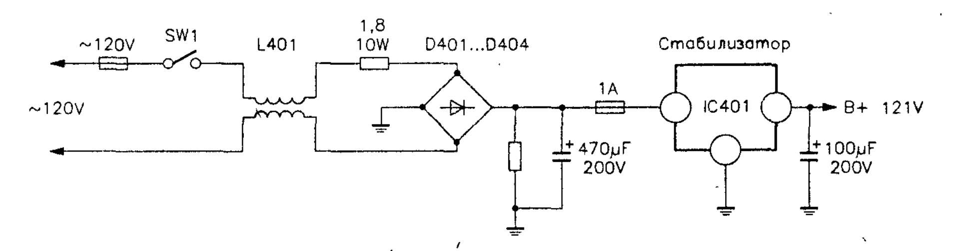


Рис. 9.35. Дефектный стабилизатор напряжения может привести к отключению шасси телевизора

В некоторых шасси имеется один однополупериодный выпрямитель. Найдите линейный предохранитель переменного тока, предохранитель цепи постоянного тока и мостовой выпрямитель на основной печатной плате шасси. Высоковольтный электролитический конденсатор большой емкости (330–870 мкФ) находится рядом. Транзисторы стабилизатора напряжения расположены вместе с развязывающими электролитическими конденсаторами. В последних моделях шасси телевизоров используется большая интегральная микросхема стабилизатора напряжения, обеспечивающая электропитание постоянным током выходного транзистора строчной развертки.

9.19.1. Поиск неисправностей в типовых системах электропитания

Посмотрите на оба предохранителя в цепи переменного и в цепи постоянного тока. Проверьте положительный потенциал B+ на коллекторе выходного транзистора строчной развертки или на выводах конденсатора фильтра большой емкости. Низкое напряжение или полное его отсутствие на выходном транзисторе указывает на обрыв предохранителя или неисправный стабилизатор напряжения. Если напряжение постоянного тока на конденсаторе фильтра большой емкости отсутствует,

проверьте исправность выпрямительных диодов или защитного резистора, а также качество соединений проводников цепи переменного тока. Измерьте напряжение переменного тока между общим проводом и каждым из выводов защитного резистора. Один или несколько диодов с утечкой в мостовом выпрямителе могут вызвать выбивание линейного предохранителя. Будьте осторожны, ведь вы измеряете напряжение линии электропитания.

Если основной линейный предохранитель продолжает выбивать, ищите причину в утечке диода или в пробое диода мостового выпрямителя. Когда сгорают оба предохранителя, то причина заключается в неисправности выходного транзистора строчной развертки или в дефектной интегральной микросхеме стабилизатора напряжения. Не пропустите сгоревший защитный резистор в первичной ТДКС.

Густые темные полосы поперек растра указывают на дефектный конденсатор основного фильтра или стабилизатор напряжения (рис. 9.36).

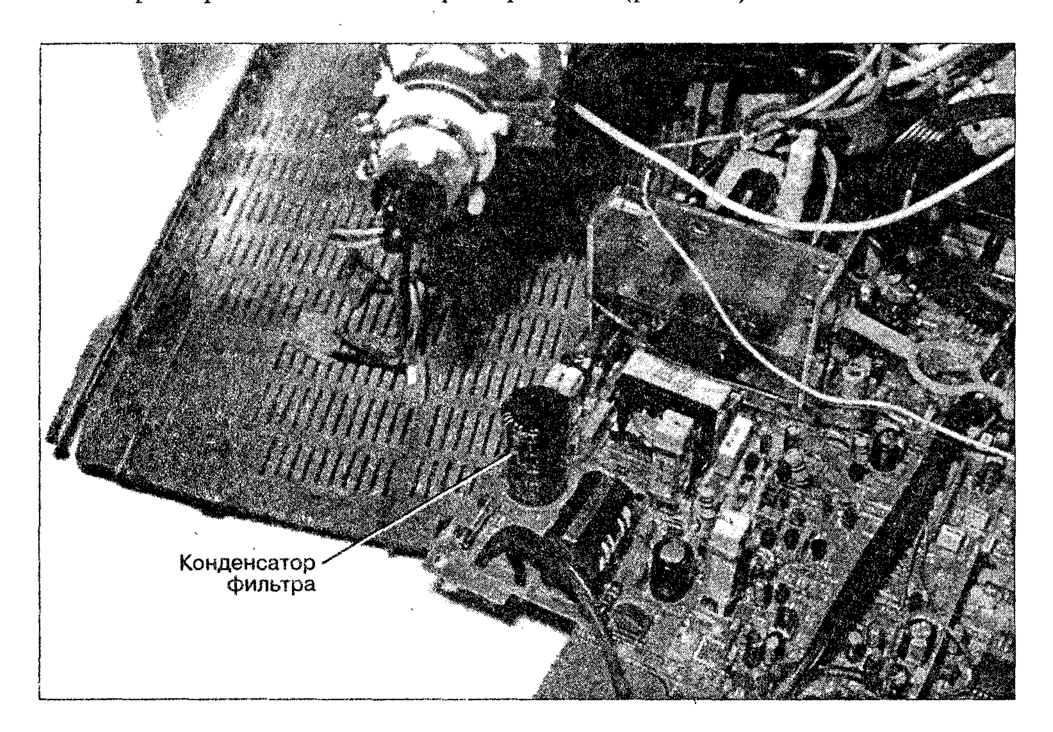


Рис. 9.36. Неисправный конденсатор основного фильтра на шосси телевизора может вызвать фоновое гудение в громкоговорителе и темные полосы в растре

При отключенном электропитании параллельно подозреваемому конденсатору подключите с помощью зажимов другой конденсатор. Проследите за соответствием рабочего напряжения, емкости и правильной полярности подключения, прежде чем

подавать питание на шасси телевизора. Если после включения телевизора напряжение постоянного тока останется пониженным и в растре появятся вибрирующие полосы, замените дефектный стабилизатор напряжения. В таких интегральных микросхемах возникают обрывы внутренних элементов или утечки.

Пониженное выходное напряжение стабилизатора напряжения может быть вызвано перегрузкой в цепях выходного каскада строчной развертки или ТДКС. Выпаяйте выходной транзистор строчной развертки и проверьте источник стабилизированного напряжения. Если он в норме, то его напряжение при снятой нагрузке должно быть ненамного выше нормального рабочего выходного напряжения. Замените стабилизатор напряжения, если напряжение после удаления выходного транзистора строчной развертки осталось пониженным, а его входное напряжение почти нормальное.

9.19.2. Стабилизаторы линейного питания

Интегральная микросхема стабилизации стандартного линейного напряжения работает в цепи несколько более высокого напряжения, чем та, которая находится в системах электропитания с силовым понижающим трансформатором. Большинство стабилизаторов линейного питания включены в цепь линейного электропитания после мостовых выпрямителей. Такие стабилизаторы могут иметь постоянное напряжение на выходе от 110 до 135 В. Допустимое отклонение выходного напряжения, фиксированного для каждого типа стабилизатора, колеблется в пределах +1...–1 В от номинального значения (рис. 9.37).

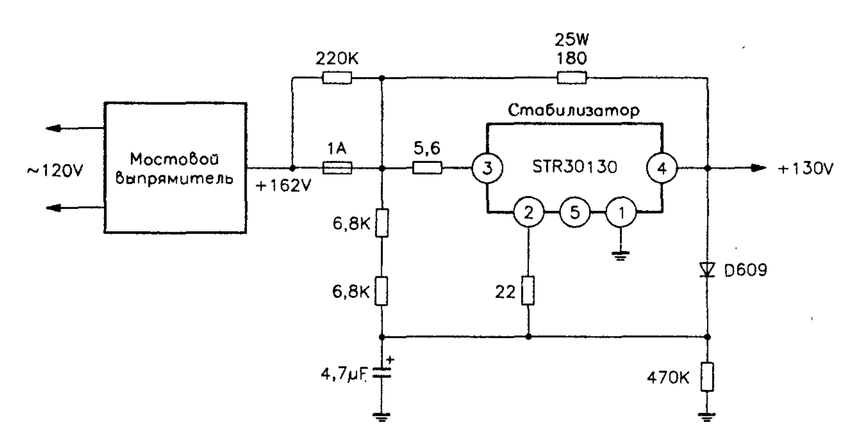


Рис. 9.37. Стабилизатор линейного напряжения STR30130 с фиксированным выходным значением 130 В

Первые модели стабилизаторов линейного фиксированного напряжения были очень похожи на транзистор в металлическом корпусе. Позже их стали выпускать в специализированных корпусах.

Современные регуляторы линейного напряжения напоминают транзистор в пластмассовом корпусе, но с пятью выводами. Интегральную схему стабилизатора линейного напряжения можно отличить по маркировке на корпусе: последние три цифры обозначают выходное напряжение (рис. 9.38).

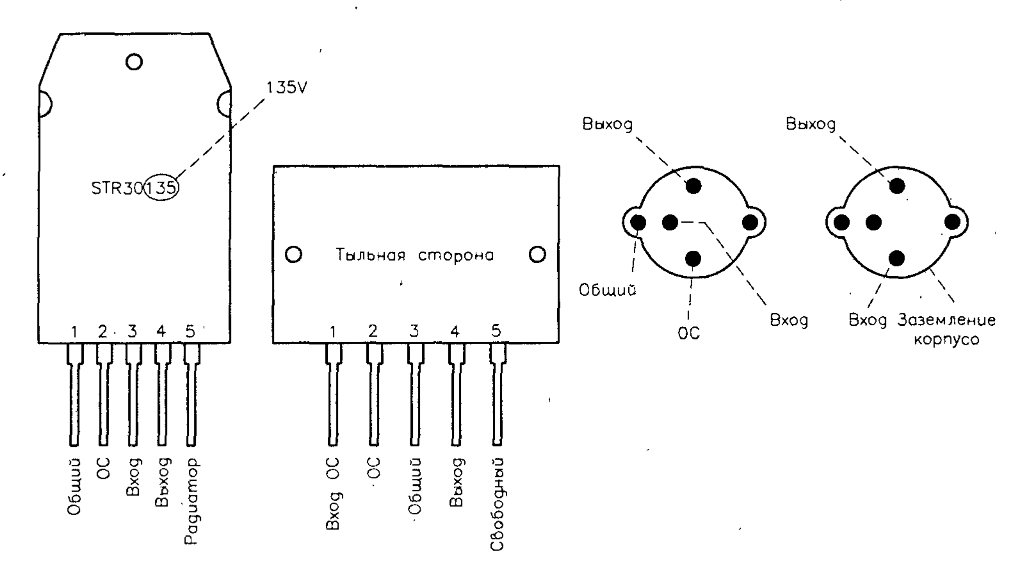


Рис. 9.38. Различные типы корпусов интегральных стабилизаторов напряжения

Входное напряжение может изменяться в пределах 145–175 В в зависимости от конденсатора фильтра и окружающих узлов. У стабилизатора фиксированного линейного напряжения STR30125 выходное напряжение равно 125 В. Проверьте напряжение постоянного тока, подаваемое на стабилизатор, и фиксированное выходное напряжение. Если на вход поступает требуемое напряжение, а на выходе оказывается напряжение, не соответствующее номинальному, то причина в дефектном стабилизаторе.

Прежде чем заменить его, проверьте все элементы, подключенные к выводам стабилизатора.

9.20. Поиск неисправностей в цепях тиристорного стабилизатора напряжения

В ранних моделях шасси с «горячей землей» для стабилизации постоянного напряжения питания выходного каскада строчной развертки использовался тиристорный регулятор. Входная цепь переменного тока аналогична типовой входной цепи источника низковольтного питания, за исключением кремниевого управляемого тиристора с возбудителем и фазового детектора с усилителем рассогласования, обеспечивающих регулируемое напряжение питания строчной развертки В+. В некоторых схемах стабилизации тиристорного регулятора используется специализированная регулирующая интегральная микросхема с возможностью регулировки напряжения В+ в цепи выходного трансформатора строчной развертки.

Часто цепь строчной развертки должна функционировать до получения стабилизированного напряжения питания В+. Первичная обмотка ТДКС подключается после мостового выпрямителя и конденсатора основного фильтра параллельно

с регулятором переключения кремниевого управляемого тиристора. Напряжение B+ может регулироваться при помощи подстроечного резистора с целью установки правильного значения напряжения питания строчной развертки. Если регулятор напряжения B+ не влияет на напряжение B+, то причина в дефекте цепи регулировки напряжения или в выходном узле строчной развертки.

9.20.1. Обслуживание тиристорного стабилизатора напряжения

Убедитесь в целостности предохранителя F501. Если он сгорел, проверьте диоды в мостовом выпрямителе. Измерьте напряжение на выводах конденсатора основного фильтра (C505). Если на выходе источника нет напряжения, неисправной может быть схема управления кремниевым управляемым тиристором, стабилитрон ZD501 и связанные с ними узлы (рис. 9.39).

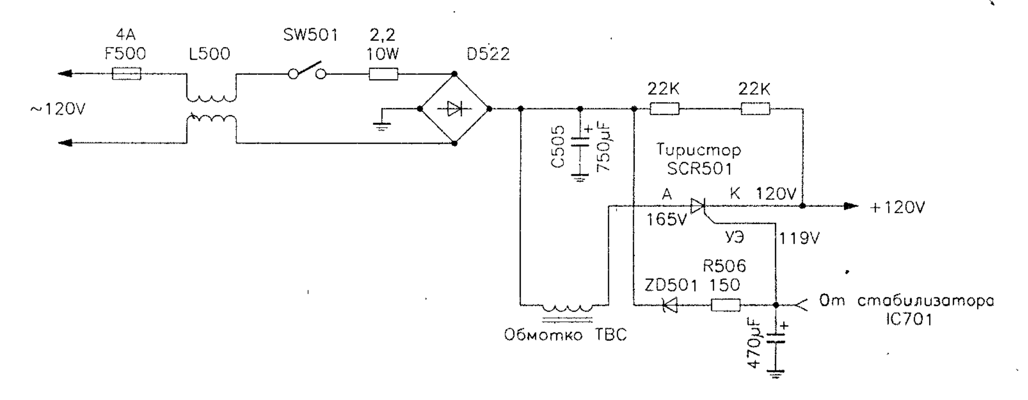


Рис. 9.39. В ранних моделях телевизоров использовались тиристорные стабилизаторы напряжения

Если на выводе анода кремниевого управляемого тиристора напряжение составляет 165 В, а на выводе управления тиристора (119 В) оно отсутствует, проверьте регулирующую интегральную микросхему, стабилитрон и связанные с ними цепи. Снимите осциллограммы сигналов и напряжения схемы управления кремниевого управляемого тиристора, фазового детектора и усилителя рассогласования, входящих в состав тиристорного стабилизатора напряжения. Проверьте источники напряжения от выходного трансформатора строчной развертки, если не удается обнаружить напряжение B+ на катоде кремниевого управляемого тиристора. Не пропустите интегральную микросхему стабилизатора в цепи ТДКС.

9.20.2. Определение местоположения элементов тиристорного стабилизатора напряжения

На основной печатной плате найдите конденсатор фильтра большой емкости, предохранители в цепях переменного и постоянного тока, а также кремниевые диоды выпрямителя. Иногда эти детали расположены рядом с ТДКС. Кремниевый управляемый тиристор может оказаться на отдельном металлическом тепловом радиаторе, находящемся поблизости. Обычно регулятор напряжения B+, кремниевый

управляемый тиристор, транзисторы и стабилитроны установлены поблизости от схемы управления тиристором. Не перепутайте тиристор с выходным транзистором строчной развертки, если они оба закреплены на одном металлическом радиаторе. Тиристор всегда меньше выходного транзистора.

9.20.3. Источник питания, функционирующий круглосуточно

Источник дежурного питания предназначен для круглосуточной работы и обеспечивает напряжение питания цепи управления для дистанционного включения телевизора. Обычно источник дежурного питания небольшой мощности и мостовые выпрямители обеспечивают необходимое дежурное напряжение. Силовой трансформатор небольшой мощности может быть защищен предохранителем, но подключен напрямую к линии электропитания переменным током. Напряжение дежурного питания 5–10 В постоянного тока подается на схему управления.

Если телевизор включается только вручную, значит, источник питания дежурного режима неисправен. Найдите трансформатор дежурного питания и соответствующие элементы рядом с ним (рис. 9.40).

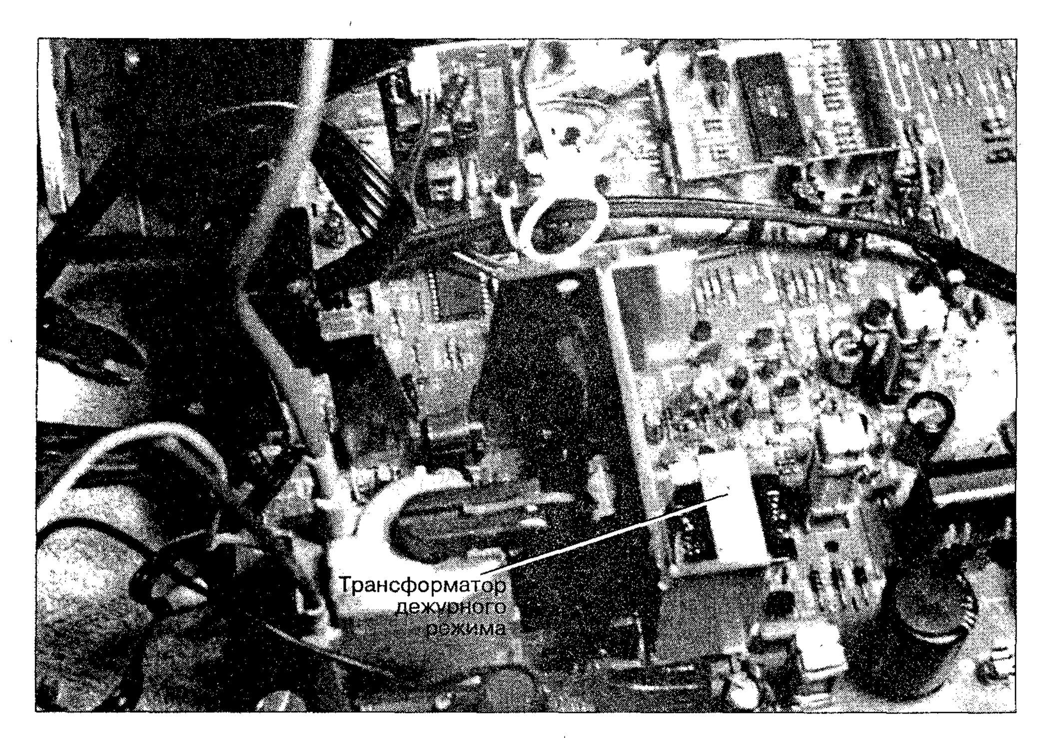


Рис. 9.40. Трансформатор дежурного питания на шасси телевизора RCA

Найдите предохранитель трансформатора дежурного питания и мостовой выпрямитель. Проверьте трансформаторные провода до мостового выпрямителя. В цепи дежурного питания может находиться стабилизатор напряжения, состоящий из

транзистора и стабилитрона. Иногда трансформатор и предохранитель дежурного питания располагаются на отдельном металлическом шасси. Защитный предохранитель устанавливается в цепи первичной или вторичной обмотки трансформатора.

Если дистанционно включить телевизор не удается, проверьте напряжение постоянного тока на выходе мостового выпрямителя и конденсатора фильтра (рис. 9.41).

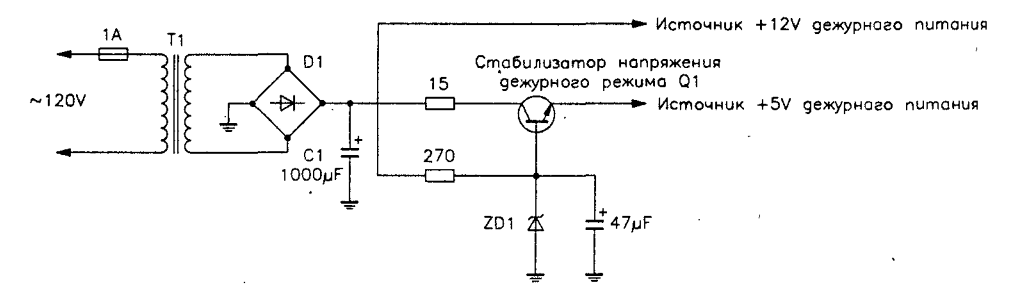


Рис. 9.41. Проверка цепи дежурного питания

При отсутствии напряжения причина, скорее всего, в предохранителе (1 А), трансформаторе или кремниевых диодах. Убедитесь в том, что нет обрыва первичной обмотки трансформатора дежурного питания. При обнаружении обрыва замените трансформатор. Дважды проверьте паяные соединения трансформатора дежурного питания с первичным и вторичным концевыми выводами. Если напряжение на выводе эмиттера транзистора стабилизатора напряжения отсутствует, ищите причину в обрыве транзистора или пробое стабилитрона.

Дополнительная информация о поиске неисправностей в источниках питания содержится в главе 8.

9.21. Отсутствие высокого напряжения и растра в телевизоре J.C. Penney 685-2012

Предохранитель был проверен и оказался исправным. Напряжение на выводах конденсатора основного фильтра (C814) (800 мкФ) отсутствовало. Цепь низковольтного питания была прослежена до вывода анода кремниевого управляемого тиристора (115 В). Проверка регулятора напряжения кремниевого управляемого тиристора показала его исправность. Утечки сопротивления на выводах конденсатора фильтра C814 не обнаружено. Мультиметр постоянного тока не показал процесса перезаряда конденсатора во время измерения. Это явный признак его обрыва. Только после того, как к клеммам фильтра с помощью зажимов был присоединен исправный конденсатор (850 мкФ, 200 В), подтвердилась неисправность конденсатора C814.

9.22. Неустойчивое включение телевизора Sharp 19A61

Периодически шасси то включалось, то отключалось. После работы в течение долгого времени шасси отключалось и не сразу включалось. Когда шасси отключили,

напряжение 120 В пропало. На возбудителе кремниевого управляемого тиристора, фазовом детекторе и усилителе рассогласования, а также на выводах кремниевого управляемого тиристора измерили напряжение.

Кремниевый управляемый тиристор и все транзисторы по результатам проверки оказались исправными. Затем были проверены кремниевые диоды и стабилитроны. Результаты измерений сопротивления были близки к нормальным. Однако в этом случае весьма вероятны отказ транзистора под нагрузкой или дефектный электролитический конденсатор (рис. 9.42). После того как с помощью зажимов к конденсатору C707 присоединили электролитический конденсатор 10 мкФ, нормальная работа источника питания 120 В возобновилась.

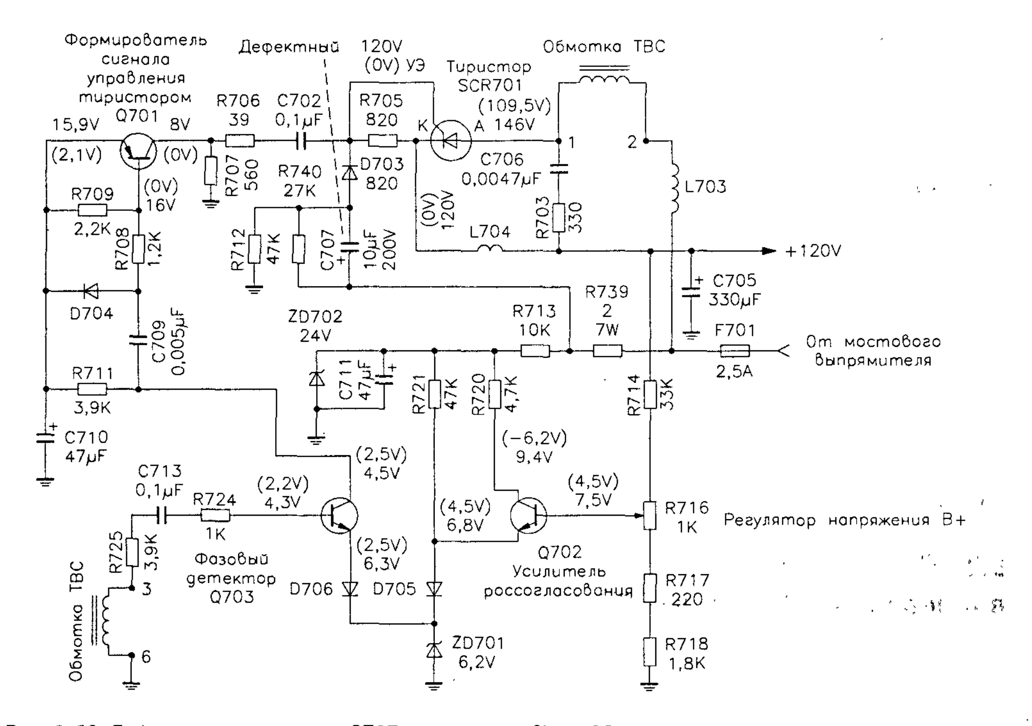


Рис. 9.42. Дефектный конденсатор C707 в телевизоре Sharp 19A61

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при неисправностях в схеме.*

9.23. Характерные неисправности систем электропитания телевизоров

9.23.1. Обесточенное шасси телевизора Goldstar CM54841

Выявление неисправного узла. Проверьте источник низковольтного питания на стабилизаторе или выходном транзисторе строчной развертки.

Определение местоположения. Интегральная схема стабилизатора фиксированного напряжения 130 В (IC801) с серийным номером STR30130B находилась на большом радиаторе.

Устранение неисправности. После замены выбитого предохранителя 1 А напряжение составило 164 В. Предохранитель F802 постоянно перегорал при отсутствии напряжения на выходе стабилизатора напряжения. Были проверены все соединения со стабилизатором. После замены микросхемы стабилизатора напряжения 130 В, в которой обнаружилась утечка (рис. 9.43), возобновилась нормальная работа источника питания.

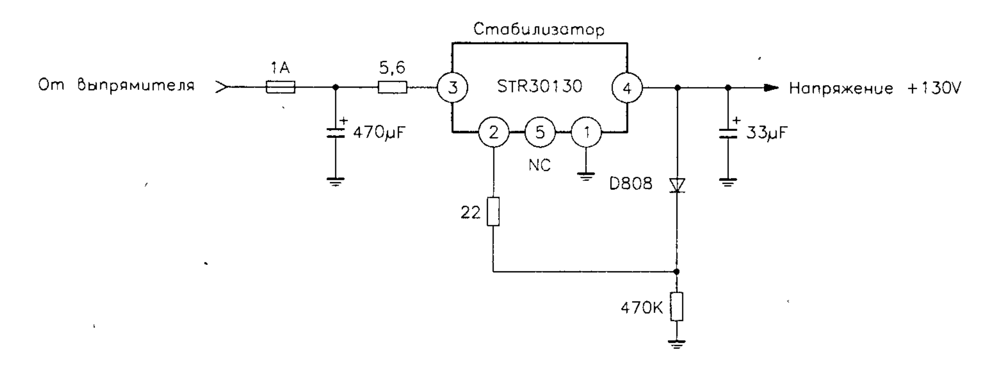


Рис. 9.43. Неисправный стабилизатор напряжения STR30130B в переносном телевизоре Goldstar CMS4841 обесточивал шасси

9.23.2. Отсутствие напряжения питания строчной развертки и отключение шасси телевизора General Electric 19PM-C

Выявление неисправного узла. Поскольку импульсный трансформатор питания с большим числом выводов был смонтирован рядом с ТВС, то неисправность, вероятнее всего, заключалась в системе низковольтного питания.

Определение местоположения. Импульсный трансформатор был смонтирован вблизи ТВС, а силовой транзистор находился на небольшом радиаторе.

Устранение неисправности. Предохранитель 2,5 А выбивало при отсутствии всякого выходного напряжения на конденсаторе фильтра большой емкости (330 мкФ, 200 В). В цепи был найден силовой транзистор, в котором при проверке обнаружилась утечка (рис. 9.44). Транзистор Q901 был заменен универсальной моделью ECG375.

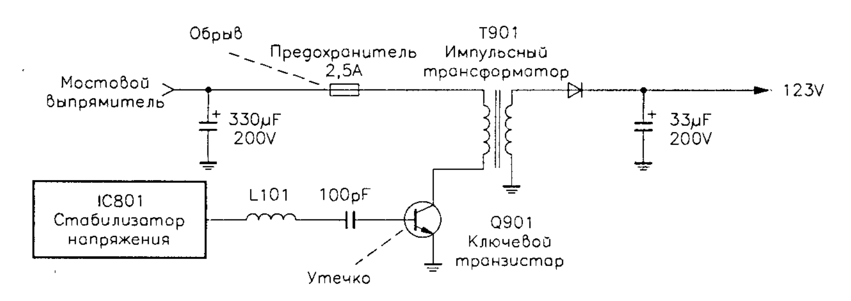


Рис. 9.44. Обесточивание в телевизоре GE 19PM-C связано с утечкой силового транзистора источника питания (Q901)

9.23.3. Неустойчивое отключение в шасси телевизора Emerson MS1920K

Выявление неисправного узла. Проведена текущая проверка источников питания 155, 125 и 6,6 В в цепи низковольтного питания.

Определение местоположения. Напряжением 155 В питается звуковой блок, а напряжением 125 В – выходной каскад строчной развертки.

Устранение неисправности. Пониженное напряжение питания 125 В строчной развертки невозможно было отрегулировать с помощью подстроечного резистора VR501 (20 кОм). Сопротивление резистора R506 возросло, и его заменили резистором 100 кОм, 1 Вт (рис. 9.45).

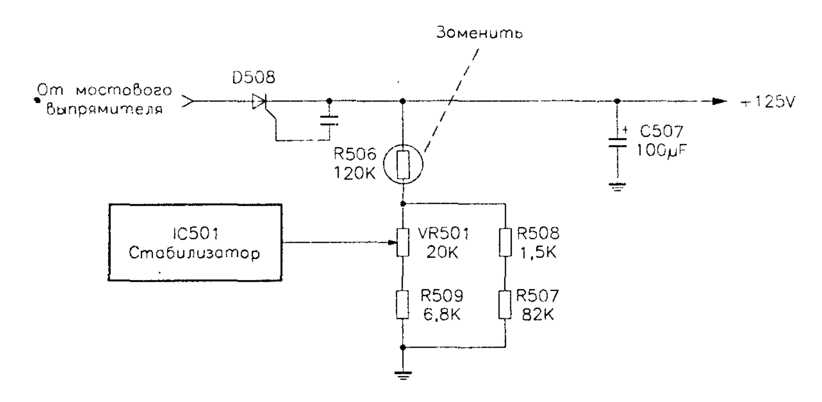


Рис. 9.45. В шасси телевизора Emerson MS1980R резистор R506 с повышенным сопротивлением заменили резистором 100 кОм

9.24. Карта поиска неисправностей в системах электропитания

Приведенная карта поиска неисправностей в системах электропитания поможет в решении разного рода проблем.

Таблица 9.1. Корта поиска неиспровностей в источниках питания при отсутствии принципиальных схем

Признак неисправности	Неисправная цепь или элемент	Меры по устранению неисправности
Обесточенное шасси	Источник питания	Измерьте напряжение на выводах электролитического конденсатора большой емкости. Если оно отсутствует, проверьте предохранители
	Выпрямительные диоды	Если отсутствует напряжение, проверьте выпрямительные диоды, выполнив контроль диодов мультиметра
	Мостовой выпрямитель	В составе каждого мостового выпрямителя проверьте все диоды. Проверьте диоды на утечку
	Силовой трансформатор	Измерьте напряжение переменного тока на выводах трансформатора. Проверьте первичную обмотку на отсутствие обрыва

Таблица 9.1. Карта поиска неисправностей в источниках питания при отсутствии принципиальных схем (окончание)

Признак неисправности	Неисправная цепь или элемент	Меры по устранению неисправности
Низкочастотное фоновое гудение в громкоговорителе	Конденсаторы фильтра	Зашунтируйте конденсаторы фильтра большой емкости исправными конденсаторами. Исправные конденсаторы подключайте с помощью зажимов при отключенном питании
Низкочастотное фоновое гудение	Развязывающие конденсаторы различных цепей	Зашунтируйте каждый электролитический конденсатор небольшой емкости во всех каскадах
Неустойчивое напряжение	Стабилизаторы напряжения	С помощью мультиметра проведите текущий контроль источника питания. Проверьте, устойчив ли регулирующий транзистор стабилизатора, убедитесь в отсутствии обрывов и утечек. Проверьте все проводные соединения. Проверьте стабилитроны
Предохранитель продолжает выбивать	Диоды	Проверьте выпрямительные диоды на отсутствие пробоев и утечек. Ищите причину в утечке конденсатора фильтра. Проверьте обмотки силового трансформатора на отсутствие короткозамкнутых витков
Перегрев трансформатора	Диоды	Проверьте, не пробиты ли выпрямители. Проверьте, нет ли утечки конденсатора фильтра. Проверьте, нет ли короткозамкнутых витков в трансформаторе. Отклю-
Источник питания во вторичной цепи ТДКС		
Не работает	Каскад строчной развертки	Добейтесь нормальной работы выходного каскада строчной развертки
Отсутствует напряжение	Выпрямитель во вторичной обмотке ТДКС	Проверьте, не оборван ли защитный разрывной резистор. Проверьте, не пробит ли кремниевый диод и нет ли утечки. Зашунтируйте электролитический конденсатор. Проверьте первичную обмотку ТДКС
Действительно пониженное напряжение источника питания	Диоды	Проверьте диоды на отсутствие обрывов и утечек. Проверьте транзистор стабилизатора. Проверьте, не перегружена ли данная цепь в конкретном источнике питания
Фоновое гудение, размытое изображение или странные симптомы	Конденсаторы фильтра	Зашунтируйте небольшие электролитические конденсаторы каждого вторичного источника напряжения. Проверьте источник напряжения на отсутствие перегрузки

10. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЦЕПЕЙ СТЕРЕОФОНИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ

Блоки стереофонических усилителей низкой частоты имеются в радиоприемниках с ЧМ диапазоном, мощных переносных стереосистемах, проигрывателях BOOM BOX, кассетных стереомагнитофонах, автомобильных радиоприемниках, проигрывателях компакт-дисков и телевизорах (рис. 10.1). Обслуживать стереофонические усилители несложно, поскольку сравнение сигналов, напряжения, сопротивления и узлов может быть проведено в каждом из каналов при отсутствии принципиальных



Рис. 10.1. Переносной стереофонический АМ/ЧМ радиоприемник Montgomery Ward с двухкассетной магнитофонной панелью

схем. Просто нужно проверить каждый каскад посредством внешнего усилителя, а прохождение сигнала с помощью осциллографа. Также необходимо проверить транзисторы и интегральные микросхемы без выпаивания их из платы.

10.1. Стереодекодеры радиоприемников

Стереофонический радиоприемник с АМ/ЧМ диапазонами можно условно разбить на блок АМ диапазона, ЧМ диапазона со стереодекодером и правый и левый звуковые каналы (рис. 10.2). Подключение звуковых каналов к соответствующему блоку осуществляется посредством переключателя режимов. Загрязненный переключатель режимов может вызвать хаотический или неустойчивый прием.

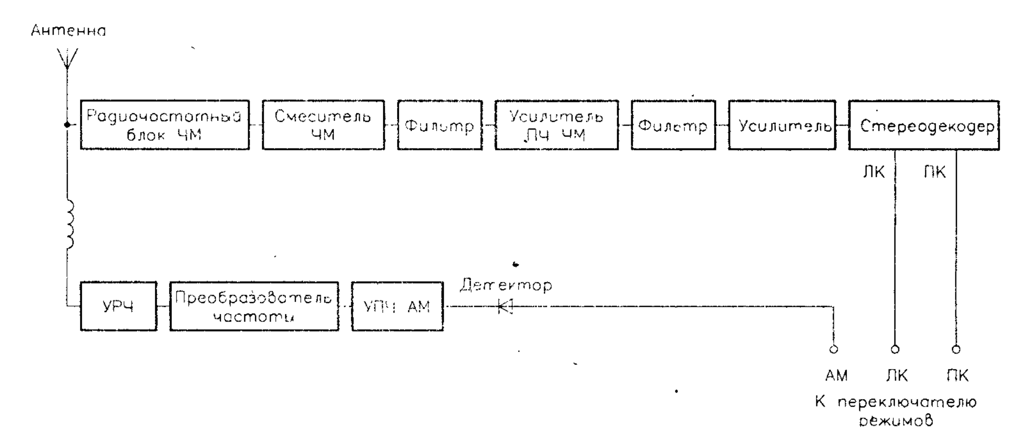


Рис. 10.2. Структурная схема высокочастотной части стереофонического радиоприемника

Если индикатор стереофонического звучания диапазона ЧМ не горит и отсутствует звук в одном из каналов, можно предположить, что в блоке ЧМ или стереодекодере имеется неисправность. Убедитесь в исправности стереофонического усилителя НЧ ремонтируемого аппарата, переключив его в режим воспроизведения кассет или грампластинок. Установите переключатель в положение ЧМ, чтобы проверить, функционируют ли громкоговорители (рис. 10.3). Информация об обслуживании блоков ЧМ представлена в главе 12.

10.2. Индикатор стереоприема автомобильного радиоприемника

Блоки стереофонических автомобильных радиоприемников аналогичны тем, что имеются в настольных или переносных радиоприемниках. В большинстве автомобильных радиоприемников есть стереофонический кассетный проигрыватель. Некоторые из последних моделей описываемых устройств имеют систему управления проигрывателями компакт-дисков.

Если действие стереодекодера и УНЧ в норме, но лампа или светодиод индикатора стереофонического звучания не загорается, причины могут быть следующими:

Рис. 10.3. Проверка блока усилителя стереофонического радиоприемника

дефект лампы, плохая настройка индикатора, неисправность цепи индикаторной лампы или источника напряжения питания. Сигнал цепи индикатора стереофонического звучания нужно проследить вплоть до входа интегральной микросхемы индикатора.

Измерьте напряжения на выводах ИМС и светодиоде. Помните, что звуковые стереофонические цепи блока стереодекодера могут действовать, даже если в цепи индикатора есть дефект.

Если индикаторная лампа стереоприема горит постоянно, это говорит о неисправности в схеме индикатора либо о неправильной настройке пороговой величины. Обычно индикаторная лампочка или сборка светодиодов управляется транзистором или интегральной микросхемой. Поэтому ищите причину дефекта в неисправном транзисторе, интегральной микросхеме или отсутствии напряжения питания, если индикатор стереофонического приема постоянно светится или, наоборот, не включается (рис. 10.4).

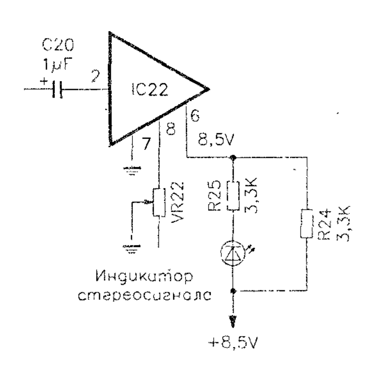


Рис. 10.4. Микросхема IC22 светодиодного индикатора стереофонического приема

10.3. Коммутатор стереофонических сигналов переносной магнитолы

Стереофонический канал автоматического проигрывателя может состоять из одиночной сдвоенной ИМС, усиливающей сигналы магнитных головок. Сигналы со стереофонической магнитной головки поступают на соответствующие входы микросхемы стереофонического усилителя воспроизведения (рис. 10.5). Сигналы левого и правого каналов с выхода микросхемы поступают на переключатель режимов или диодный коммутатор, предотвращающий поступление звуковых сигналов с выхода радиоприемника в цепь следующих каскадов при включенном кассетном проигрывателе.

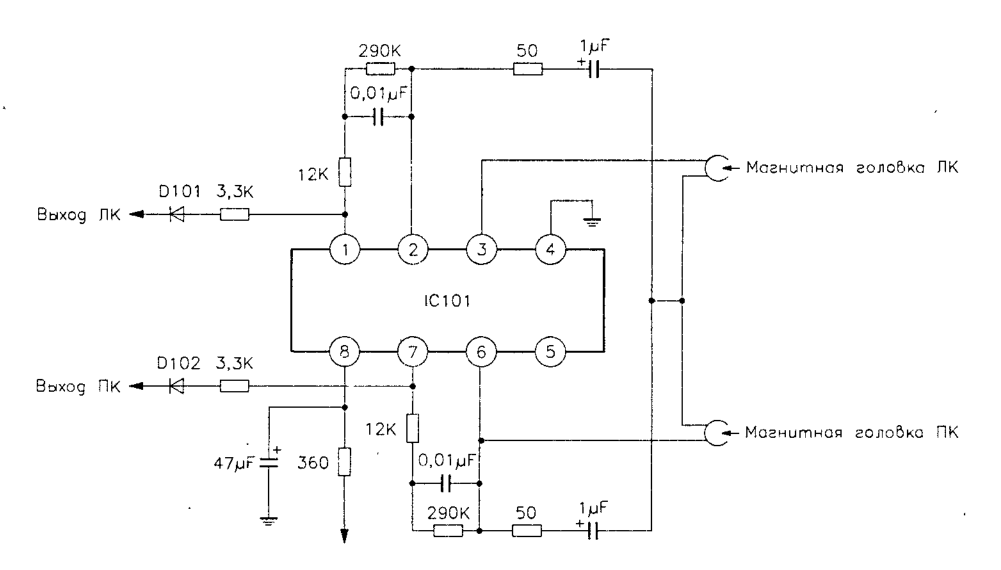


Рис. 10.5. Диоды D101 и D102 образуют диодный коммутатор усиливаемых сигналов

Диоды D101 и D102 как бы изолируют стереофонический сигнал кассетного проигрывателя от выходов других блоков источников звуковых сигналов. Когда в автомагнитоле проигрывается кассета, воспроизводимый сигнал усиливается и проходит через два диода небольшой мощности к входной цепи выходного стереофонического усилителя. Подобным образом, когда включается радиоприемник, диоды D101 и D102 не пропустят этот сигнал к входной цепи выходного усилителя. Для переключения двух таких сигналов используются дополнительные ограничительные диоды, управление которыми осуществляется постоянными уровнями напряжения от переключателя режимов Радиоприемник/Магнитофон (рис. 10.6).

10.4. Мощные усилители низкой частоты

Стереофонические системы большой мощности, устанавливаемые в современных автомобилях, могут состоять из радиоприемника АМ/ЧМ диапазонов, проигрывателя кассет и компакт-дисков, эквалайзеров, блоков автоматического управления,

блоков управления системой и усилителя для каждого комплекта громкоговорителей. Усилители таких систем могут иметь выходную мощность от 100 до 1000 Вт и более (рис. 10.7). УНЧ большой мощности приводят в действие низкочастотные громкоговорители диаметром от 10 до 15 дюймов, несколько среднечастотных громкоговорителей и от 5 до 7 высокочастотных громкоговорителей. Для обеспечения такой системы питанием можно дополнительно установить пару автомобильных аккумуляторных батарей.

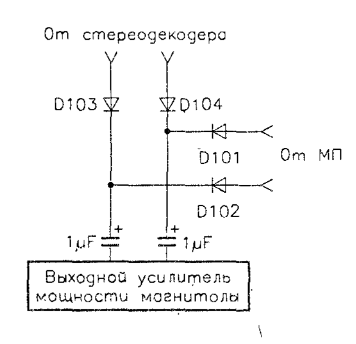


Рис. 10.6. Диоды D101 и D102, D103 и D104 образуют диодный коммутатор звуковых сигналов в автомагнитоле

УНЧ большой мощности может включать интегральные микросхемы или транзисторы большой мощности. В данном усилителе (мощность 250 Вт в каждом стереоканале) имеется пять выходных транзисторов. И они, и ИМС смонтированы на большом радиаторе, обычно являющемся металлическим корпусом усилителя (рис. 10.8). Каждый из выходных транзисторов можно контролировать в составе самого блока или вне его. Для точной проверки транзистора на наличие утечки нужно извлечь подозреваемый элемент из блока. Для замены каждого узла усилителя всегда используйте такую же деталь, как и заменяемая.

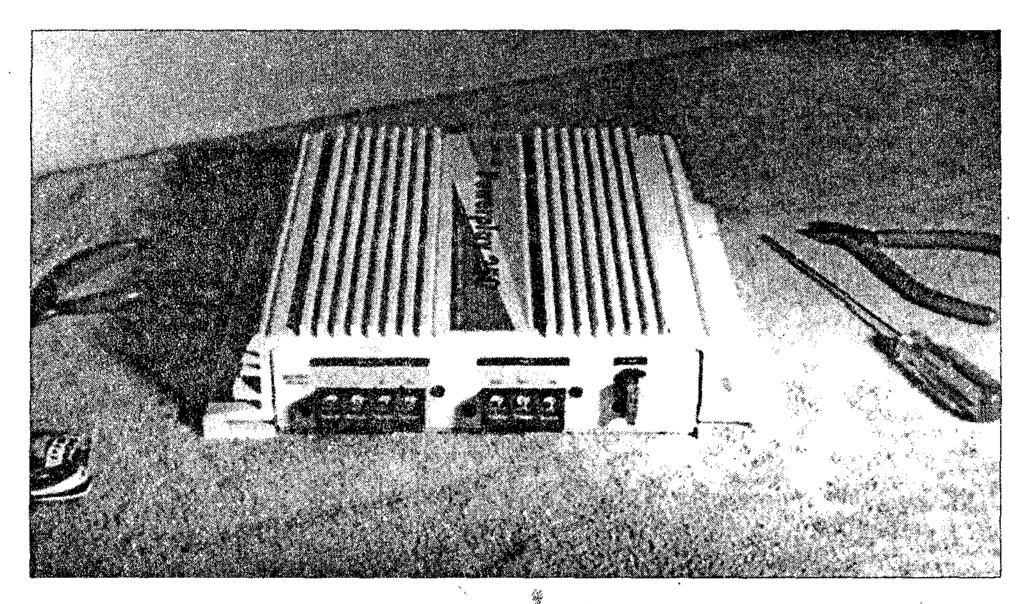


Рис. 10.7. Автомобильный усилитель Craig с выходной мощностью 250 Вт

Если используется универсальный заменяющий транзистор, убедитесь в том, что выводы имеют точно такую же длину. Транзистор монтируйте на том же месте.

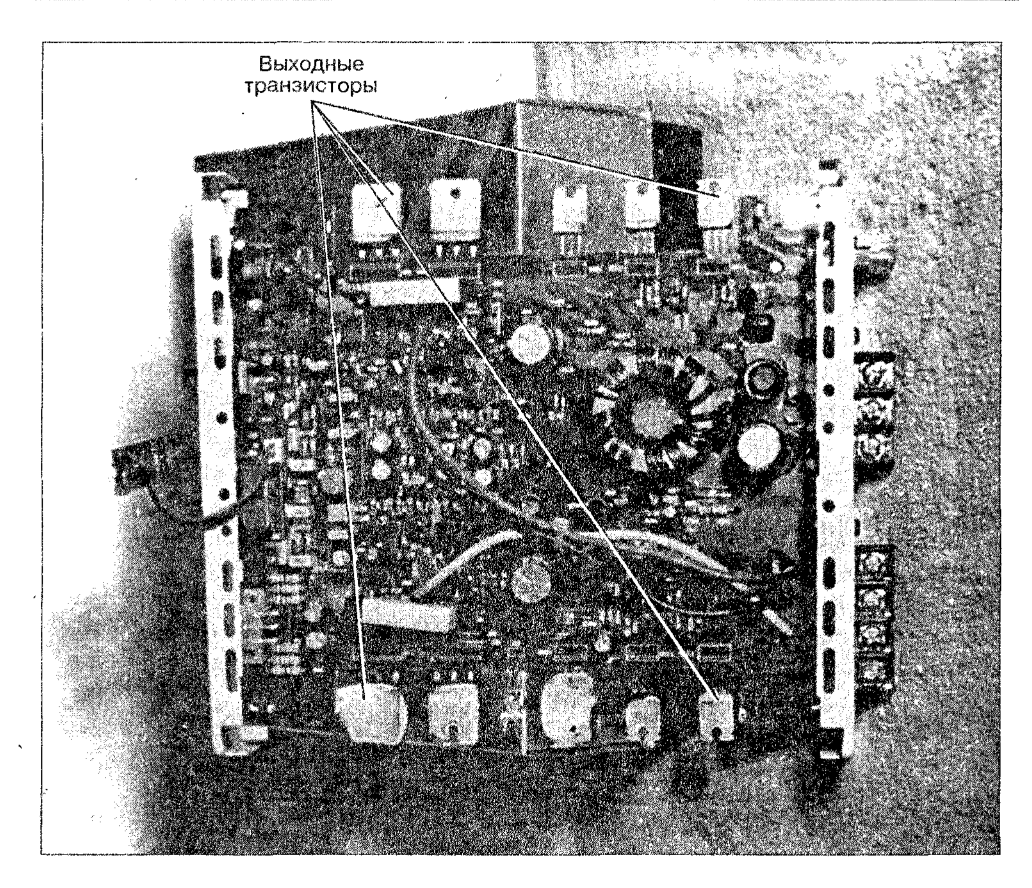


Рис. 10.8. Все выходные транзисторы усилителя устанавливаются на большом металлическом корпусе-радиаторе

Между изолирующей прокладкой и транзистором, а также между изолирующей прокладкой и радиатором нанесите силиконовый теплопроводящий состав. Прежде чем выпаивать выходной транзистор, проверьте, имелась ли слюдяная изолирующая прокладка. Бывает, что один или два транзистора смонтированы прямо на радиаторе без изолирующей прокладки. Такая прокладка должна быть точно подогнана под монтажные отверстия радиатора.

10.5. Переносные стереофонические системы

Системы BOOM BOX могут иметь радиоприемник и проигрыватель магнитофонных кассет и компакт-дисков. Несмотря на то что в системе BOOM BOX иногда устанавливается несколько блоков усилителей и громкоговорителей, элементы высокочастотных каскадов аналогичны каскадам настольной модели радиоприемника. В некоторых мощных проигрывателях имеется до трех громкоговорителей в каждом звуковом канале. Переключатель режимов обеспечивает коммутацию сигналов от радиоприемника и проигрывателя.

Отыскать узлы УНЧ в блоках стереофонического звучания типа BOOM BOX нетрудно (рис. 10.9). Выходные транзисторы или ИМС привинчиваются к отдельному радиатору или металлическому шасси. Найдите выходные элементы на отдельном радиаторе и предварительный усилитель поблизости. Где бы ни оказались большие электролитические конденсаторы фильтра, разделительные кондесаторы и выходные транзисторы, рядом с ними будут находиться и остальные элементы УНЧ.

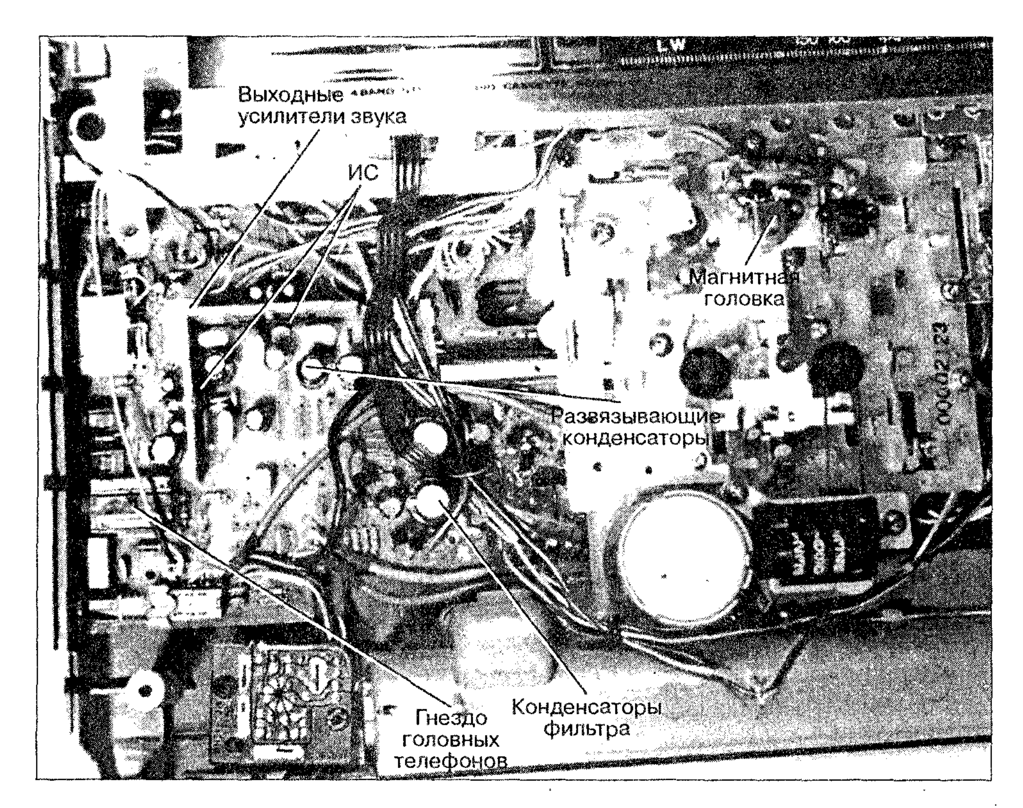


Рис. 10.9. Плата звуковой системы переносной магнитолы типа BOOM BOX

Переносные звуковые стереосистемы могут быть изготовлены только на транзисторах или только на ИМС. Впрочем, в их составе могут быть комбинированные каскады с транзисторами и ИМС. Ключевые транзисторы блокировки звука могут оказаться в цепи линейного выхода или в цепи регулятора громкости. За системой блокировки звука зачастую находится одно- или двухкаскадный усилитель. Выходные сигналы радиоприемника, магнитофона или от линейного входа коммутируются переключателем режимов и усиливаются предварительным усилителем на транзисторах или интегральной микросхеме. Часто бывает, что в этой цепи используется сдвоенная ИМС предварительного усилителя звуковых сигналов. В переносных стереосистемах с низковольтным электропитанием узел выходной ИМС может быть расположен между регулятором громкости и выходом

на громкоговорители. Узел управления тембром и балансом иногда находится перед регулятором громкости. Сдвоенный регулятор громкости устанавливают при наличии отдельного регулятора баланса. В некоторых аппаратах могут применяться отдельные регуляторы громкости каждого канала. Между регулятором громкости и выходной ИМС находится разделительный конденсатор (рис. 10.10).

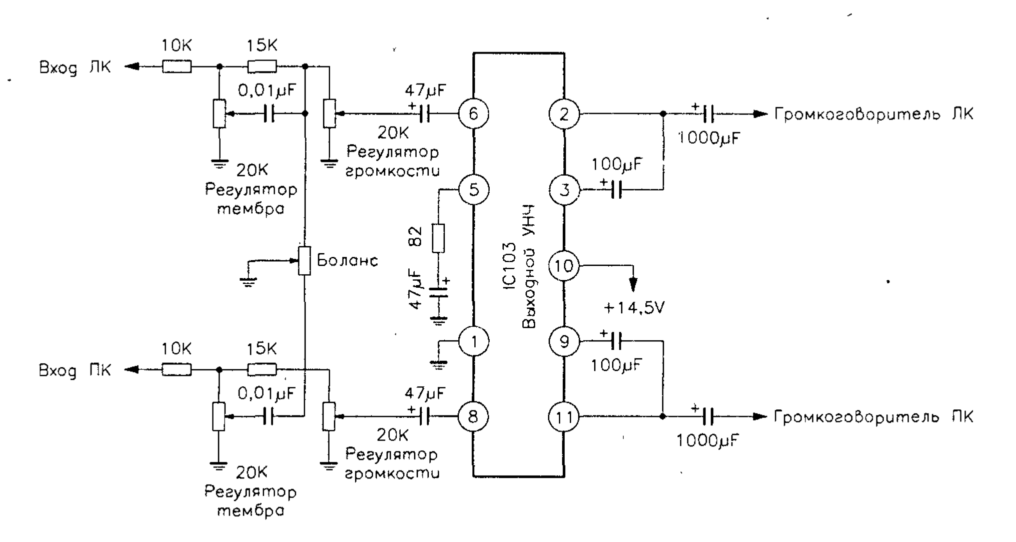


Рис. 10.10. Принципиальная схема выходного каскада переносной стереосистемы

Звуковой сигнал усиливается в каждом канале посредством ИМС IC103 и через разделительный конденсатор емкостью 1000 мкФ подается на громкоговорители. Неполадки в работе переносных стереосистем возможны из-за дефектов выходной ИМС, изношенности регулятора громкости и обрывов разделительных конденсаторов. Слабый, неустойчивый звук или полное его отсутствие связаны с неисправностями разделительных электролитических конденсаторов. Если звучание в каждом канале искажено, слабое или вообще отсутствует, значит, имеются неполадки в ИМС IC103, например утечка. Иногда неисправен только один канал, а другой работает нормально. В любом случае микросхема должна быть заменена. Результатом утечки может оказаться понижение напряжения питания. Если микросхема сильно нагревается, ее необходимо заменить.

10.6. Проигрыватели компакт-дисков

Типовой переносной проигрыватель компакт-дисков состоит из преобразователя цифрового сигнала в аналоговый, схемы выборки-хранения, фильтра нижних частот, предварительных усилителей низкой частоты и усилителей головных телефонов на ИМС. Выходные каскады имеют цепи для подключения к внешним усилителям низкой частоты, например при использовании проигрывателя в составе

переносной стереосистемы типа BOOM BOX, автомобильного радиоприемника с проигрывателем компакт-дисков (рис. 10.11).

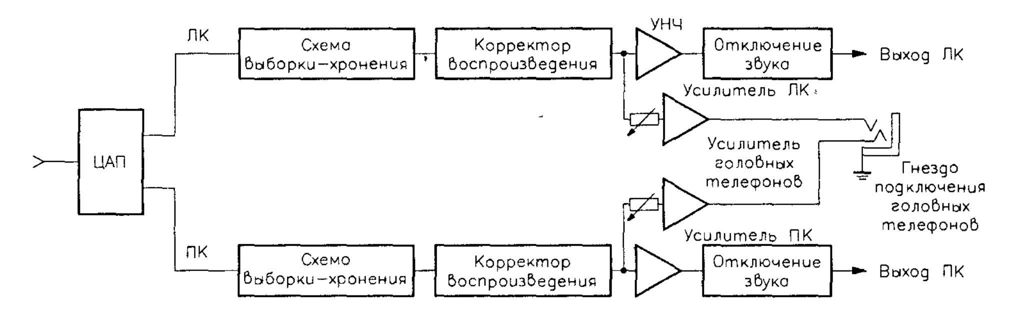


Рис. 10.11. Типовая структурная схема звукового канала проигрывателя компакт-дисков

При установке переключателя режимов в положение CD УНЧ подключается к выходным цепям проигрывателя компакт-дисков. Звуковой сигнал можно проследить от ИМС цифро-аналового преобразователя до переключателя режимов или выхода головных телефонов. С помощью внешнего усилителя проверьте сигнал каждого канала на выходе ЦАП. Звуковой сигнал можно проследить и с помощью осциллографа при воспроизведении с диска. Чтобы определить местонахождение неисправности в проигрывателе компакт-дисков или в цепях УНЧ, поверните переключатель режимов в положение Радиоприемник АМ/ЧМ или Проигрыватель кассет. Проверьте сигнал на выходе ЦАП, на входе интегральной микросхемы выборки-хранения, а затем каскады предварительного усиления, фильтры нижних частот и усилитель сигналов (рис. 10.12). В режиме Стоп проверьте напряжения на каждом выводе интегральных микросхем, в которых возможны утечки.

Помните, что сигнал с компакт-диска в цифро-аналоговом преобразователе распределяется в левый и правый звуковые каналы.

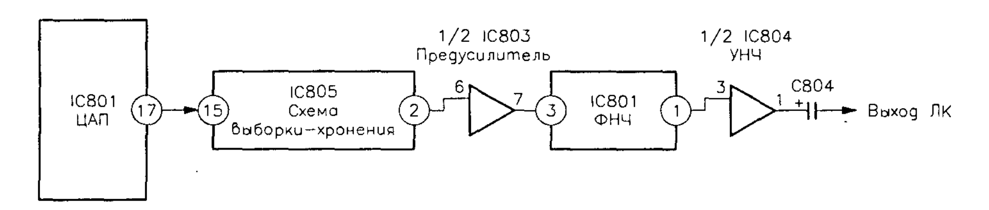


Рис. 10.12. Прохождение сигнала от цифро-аналогового преобразователя до выхода аудиосистемы

10.7. Кассетная дека

Узлы электронной системы кассетного магнитофона или проигрывателя усиливают сигналы левого и правого каналов, воспроизводимых магнитными головками.

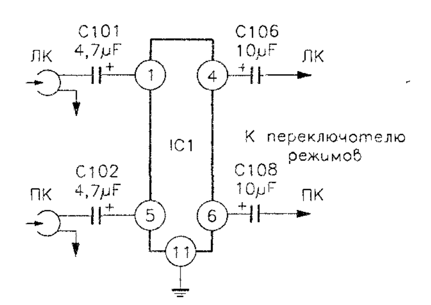


Рис. 10.13. Интегральная микросхема IC1 обеспечивает предварительное усиление сигнала магнитной головки

Магнитная головка кассетного магнитофона обеспечивает воспроизведение сигналов с двух параллельных дорожек на магнитной ленте. Магнитные головки подключаются ко входу предварительного усилителя или усилителя воспроизведения, сигнал с выхода которого через переключатель режимов подается на вход оконечного усилителя (рис. 10.13).

Загрязнение магнитной головки может стать причиной слабого или искаженного звучания или полного отсутствия звука. Иногда рабочий зазор магнитной головки забивается осыпавшейся с магнитной ленты окисной пылью, что ухудшает воспроизведение сигнала. Если воспроизведение в одном из каналов становится неустойчивым или пропадает, ищите обрыв проводника к магнитной головке или обрыв ее обмотки. Потеря качества звучания или высокочастотных составляющих воспроизводимого звука зачастую связана с износом магнитной головки. Перекрестные помехи возникают из-за некачественной подстройки положения магнитной головки (рис. 10.14).

Магнитная головка

Рис. 10.14. Магнитная головка кассетного магнитофона

Определите местоположение предварительного усилителя, находящегося между магнитной головкой и переключателем режимов. При помощи внешнего усилителя проследите прохождение сигнала от обмотки магнитной головки до базы первого транзистора или входного вывода ИМС. Помните, что сигнал, снятый непосредственно с магнитной головки, имеет очень малую амплитуду. Воспроизводя сигнал частотой 1 кГц с контрольной кассеты, проследите с помощью осциллографа прохождение сигнала по всем каскадам предварительного усилителя.

10.8. Стереофонические усилители

Стереофонические усилители низкой частоты состоят из усилителей левого и правого каналов. Звуковой сигнал от разных источников может быть несколько раз усилен, прежде чем вы услышите его. Современные маленькие кассетные магнитофоны и радиоприемники состоят только из одного или двух каскадов усиления на ИМС. Стереофонические усилители средней мощности имеют в своем составе каскады на транзисторах или интегральных микросхемах (рис. 10.15).

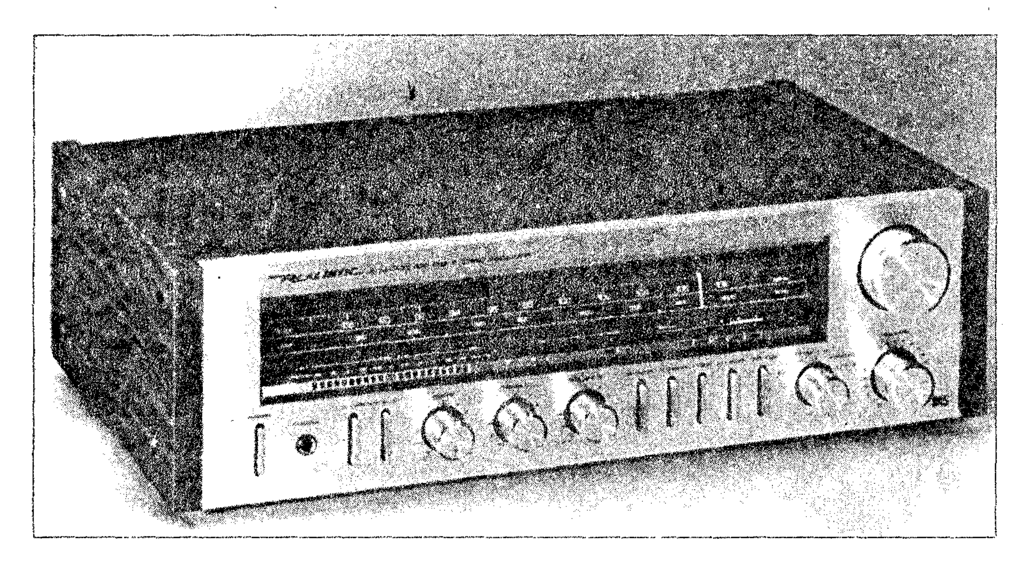


Рис. 10.15. Стереофонический радиоприемник Realistic STA-740

УНЧ большой мощности, имеющиеся в автомобильных радиоприемниках, проигрывателях компакт-дисков и различных звукоусилительных системах, состоят из нескольких усилительных каскадов с транзисторами и микросхемами большой мощности. Отдельные дорогие звукоусилители большой мощности, устанавливаемые в автомобилях, могут выдавать 600 Вт мощности на один канал (подается на громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 4 Ом). Обычные мощные усилители низкой частоты с выходной мощностью от 50 до 300 Вт состоят из транзистора Дарлингтона, полевых транзисторов с МОП-структурой или мощных биполярных транзисторов, а также интегральных микросхем.

В отдельных усилителях большой мощности применяются электронные лампы. В других усилителях в выходном каскаде могут использоваться лампы с транзисторами, имеющими МОП структуру. Узлы большой мощности следует заменять аналогичными мощными деталями. Специальные узлы необходимо заменять теми, которые имеют исходные серийные номера деталей.

10.9. Раскаленные транзисторы и ИМС

Транзисторы и ИМС, которые нагреваются докрасна, следует заменять всегда. Проверьте корпус подозреваемой микросхемы на наличие белых и коричневых отметин перегрева. В транзисторах или микросхемах возможна утечка. Утечку или обрыв может иметь транзистор предыдущего каскада (рис. 10.16). Прежде чем заменять нагревшийся транзистор или интегральную микросхему, проверьте резистор смещения, диоды и транзисторы предыдущего каскада. Измерьте напряжение питания выходных каскадов. Оно иногда превышает номинальное.

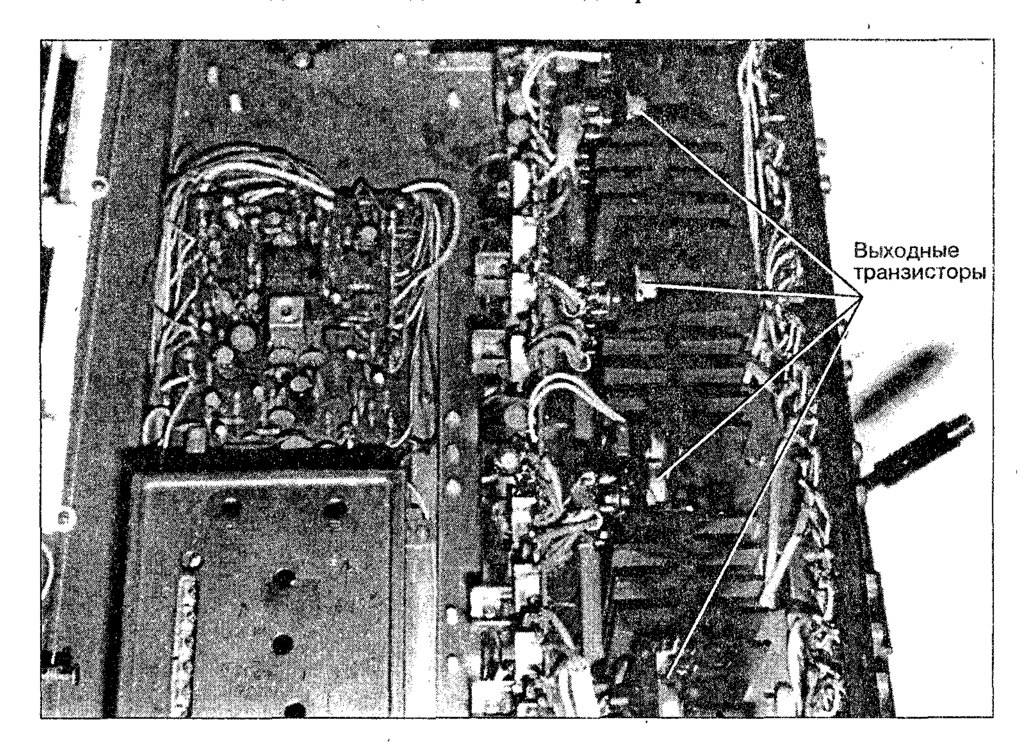


Рис. 10.16. Проверка резисторов смещения и напряжения смещения

Несоответствие норме отрицательных или положительных напряжений источника питания может стать причиной слабого или искаженного звучания и нагрева выходного транзистора или ИМС. Помимо нагревающихся микросхем и транзисторов несбалансированный выходной каскад может повредить звуковые катушки громкоговорителей из-за постоянного напряжения, приложенного в результате неисправности к выводам громкоговорителя (рис. 10.17).

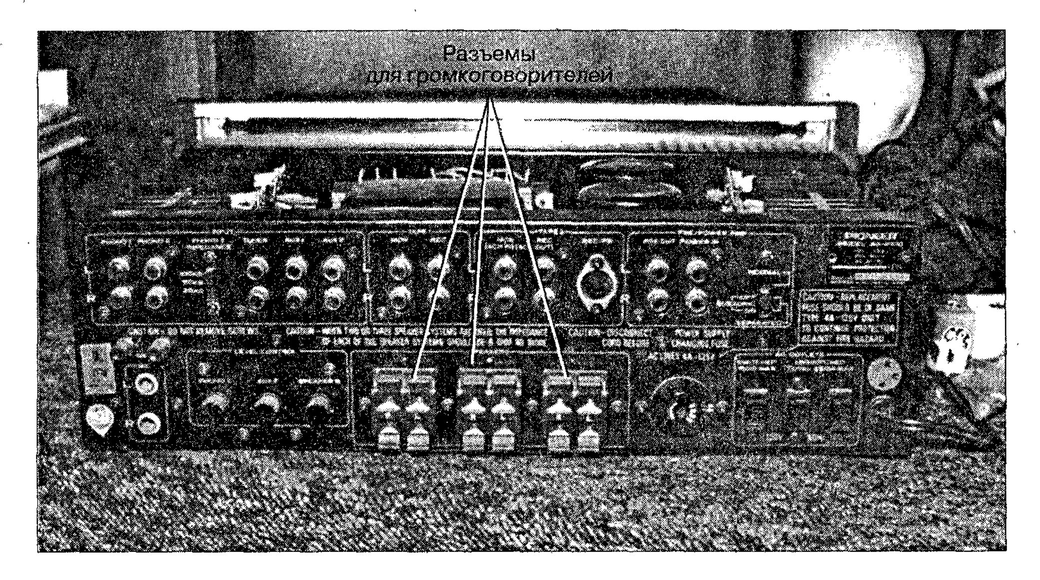


Рис. 10.17. Если звуковая катушка громкоговорителя повреждена, проверьте отсутствие постоянного напряжения на его выводах

Если в цепи между громкоговорителем и усилителем окажется предохранитель, то он может перегореть при имеющемся на выводах громкоговорителя постоянном напряжении. Если между выходным каскадом усилителя и громкоговорителями окажется разделительный электролитический конденсатор большой емкости, то громкоговорители будут защищены от повреждения. В выходных каскадах большой мощности в каждом канале имеется пять или более очень мощных транзисторов. Когда какой-либо транзистор в непосредственно связанных с ним предыдущих каскадах обрывается или получает утечку, выходные транзисторы могут быть повреждены. Изменение сопротивления резисторов порой приводит к нарушению постоянного смещения на транзисторе промежуточного усилителя. Утечка диода смещения может вызвать перегрев и разрушение транзисторов (рис. 10.18).

Проверьте, нет ли в цепи сгоревших стабилитронов или утечки в них. Эти дефекты могут привести к выходу из строя всего выходного каскада усилителя. Ищите причину неисправности в изменении сопротивления резисторов, утечке диода, обрыве или пробое транзистора промежуточного усилителя, если вновь установленный выходной транзистор разогревается докрасна и оказывается поврежденным во второй раз.

10.10. Не работает левый канал

Один из каналов может не работать из-за утечки в транзисторе, ИМС, разделительном конденсаторе, резисторе в цепи питания, громкоговорителе или из-за отсутствия напряжения питания. Проследите прохождение сигнала по каскадам усилителя с помощью контрольного внешнего усилителя или осциллографа. Подайте контрольный сигнал частотой 1 кГц и проверьте все цепи до основного

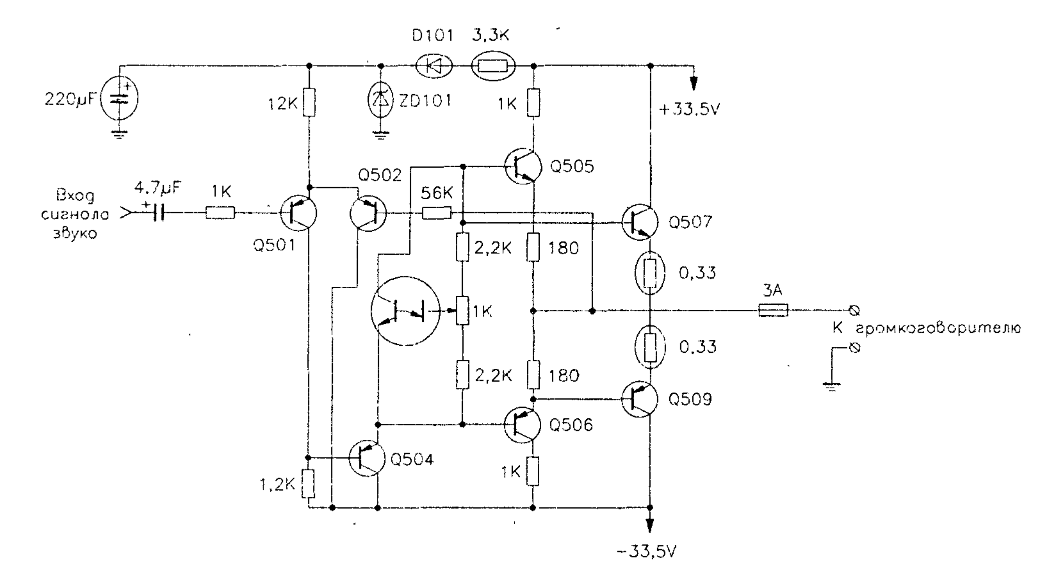


Рис. 10.18. Перегрев выходных транзисторов происходит по нескольким причинам

Примечание к рис. *Эллипсом обведены элементы, которые нужно проверить.*

громкоговорителя с помощью осциллографа. В качестве источника сигнала можно воспользоваться кассетным магнитофоном с тест-кассетой. Осциллограф выполнит функцию видеомонитора (рис. 10.19).

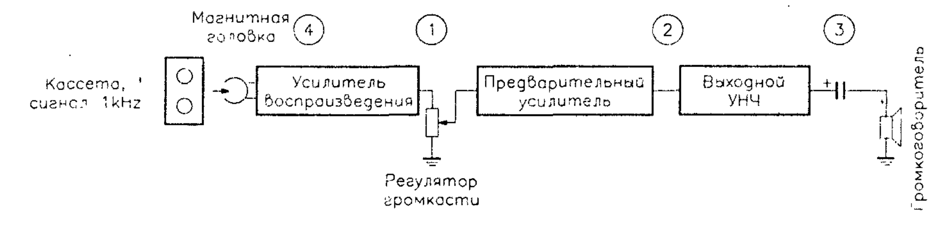


Рис. 10.19. Проверка каскадов с помощью внешнего усилителя в определенной последовательности

Когда вы обнаружите место пропадания сигнала, измерьте критические напряжения и осмотрите детали около транзисторов и микросхем большой мощности. Проверьте все элементы каскада, а если в одном из них обнаружится утечка или обрыв, выпаяйте его. Ищите пробитые или оборванные конденсаторы в цепи выходного каскада с ИМС. Утечка или обрыв электролитических конденсаторов в выходном каскаде может привести к отсутствию звука в этом канале.

Ищите сгоревшие предохранители и резисторы смещения (рис. 10.20). Проверьте все транзисторы в каскаде, когда обнаружите сгоревшие резисторы. Выпаяйте кажущиеся неисправными транзисторы и проверьте резисторы смещения,

пока они изъяты из платы. Замените сгоревшие резисторы такими элементами, номинал которых можно установить по резисторам в исправном канале. Проверьте выходные транзисторы на тяжелых радиаторах.

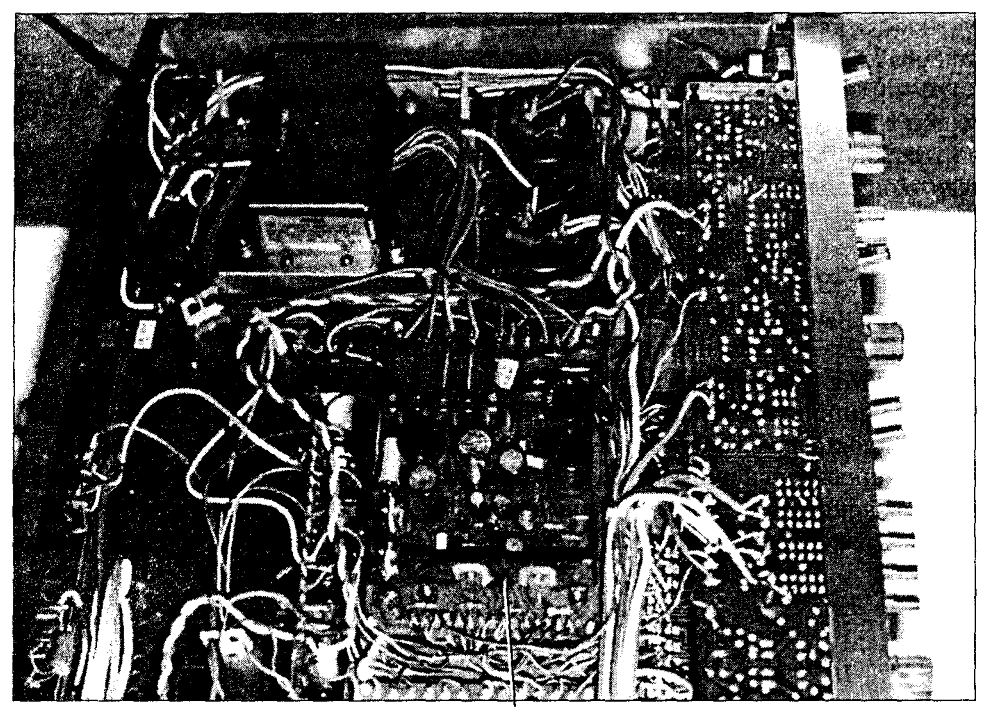


Рис. 10.20. Поиск сгоревших резисторов смещения, предохранителей и диодов в цепи перегревающихся выходных транзисторов

10.11. Тихий звук в правом канале

Данный дефект может быть вызван обрывом или высыханием разделительных конденсаторов, шунтирующих конденсаторов в цепи эмиттеров транзисторов, неисправностями транзисторов предварительного усилителя и промежуточных каскадов, а также загрязненными магнитными головками. Проследите за прохождением слабого сигнала (двигайтесь от одного каскада к другому) и одновременно сравнивайте его с сигналом исправного канала, пока не найдете дефектную деталь. Если звучание ослаблено в обоих каналах, значит, понижено напряжение источника питания или есть сбой в общей интегральной микросхеме. Такие признаки неисправности, как ослабленный сигнал при некоторых искажениях, могут возникать в предварительном усилителе, промежуточных каскадах и выходном каскадах. Проверьте выходные транзисторы на наличие утечки или обрыва. Удостоверьтесь в том, что все резисторы смещения функционируют нормально. Сравните значения

сопротивлений резисторов исправного и неработающего каналов. Обрывы транзисторов промежуточного каскада и изменения в параметрах резисторов смещения и резисторов эмиттеров могут вызывать ослабление или искажение звукового сигнала. Проверьте на большом радиаторе детали выходного каскада, транзисторы и интегральные микросхемы (рис. 10.21).



Рис. 10.21. Поиск в стереоприемнике выходных транзисторов или интегральных микросхем

10.12. Неустойчивая работа левого канала

Данная проблема может возникнуть из-за дефектов транзисторов, интегральных микросхем, разделительных конденсаторов, электролитических конденсаторов, неисправности выводов элементов, неисправного монтажа плат и плохих контактов разъемов.

Проверьте с помощью внешнего усилителя работу неустойчивого канала на регуляторе громкости. Таким образом удастся определить местонахождение неисправности (это может быть предварительный или оконечный каскад). Неустойчивое электропитание влияет на качество звучания.

Если неустойчивая работа левого канала связана с выходным каскадом, используйте в качестве монитора громкоговоритель внешнего усилителя. Иногда при касании контрольным прибором одного из элементов транзистора звучание

восстанавливается. Проверьте напряжение на транзисторах и интегральных микросхемах. Используйте охладитель или, наоборот, тепло (по отношению к транзисторам и конденсаторам), чтобы легче обнаружить неисправность (рис. 10.22).

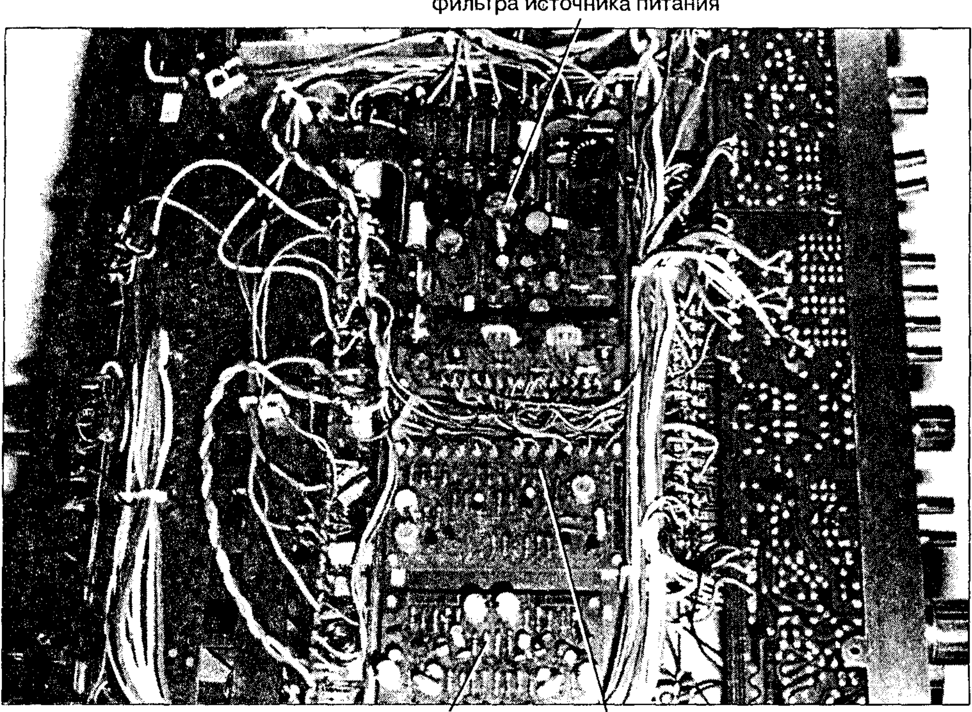


Рис. 10.22. Воздействие на элементы усилителя, которые могут вызывать искажение

Нажимайте небольшой отверткой на различные участки печатной платы, чтобы найти некачественно пропаянные выводы или детали. Дергая участки печатной платы, вы можете сделать неустойчивым шасси. Чтобы устранить плохо пропаянные стыки, пропаяйте соединения печатной платы. Не пропустите большие капли припоя на стыках проводников. Проверьте работоспособность и общее состояние регулятора громкости.

10.13. Нерегулярно проявляющаяся неисправность

Нерегулярное неустойчивое звучание затрудняет поиск дефектного узла. Если неустойчивость проявляется после 4–5 часов работы, попробуйте нагреть подозреваемые детали и элементы. Эта операция может указать на те транзисторы, интегральные схемы и резисторы, которые начинают сбоить при прогреве ремонтируемого

аппарата. Проведите текущий контроль неустойчивости на регуляторе громкости, чтобы определить, не находится ли дефектный узел в выходном каскаде.

Затем проконтролируйте сигнал на выводах громкоговорителя звукоусилителя большой мощности с подключенным нагрузочным резистором (8 Ом, 100 Вт). Если на выводах громкоговорителя имеется напряжение сигнала, подключите заведомо исправный громкоговоритель. С помощью внешнего усилителя проведите текущий контроль на промежуточном каскаде. К источникам как положительного, так и отрицательного напряжения питания подключите вольтметр. Когда появится неустойчивость, заметьте, не изменилось ли питание в обоих источниках напряжения.

Найдите дефектные разделительные конденсаторы, транзисторы, ИМС и подстроечные резисторы смещения или изменения сопротивления резисторов смещения (рис. 10.23).

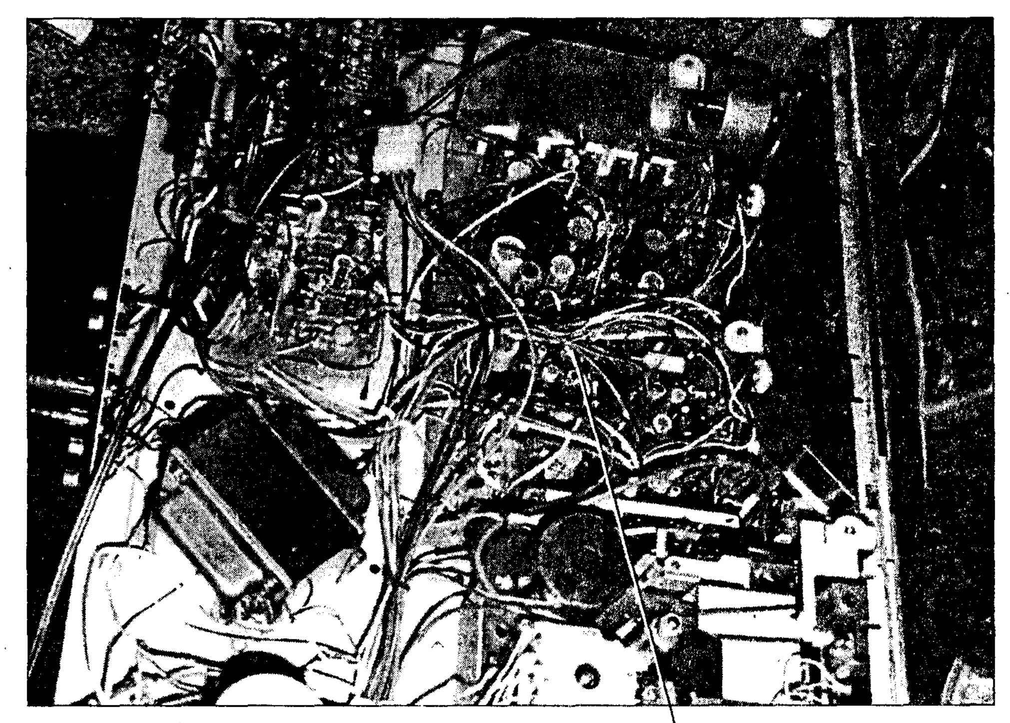


Рис. 10.23. Поиск изменений в резисторах смещения, электролитических разделительных конденсаторах, транзисторах и интегральных микросхемах

Замените оба разделительных электролитических конденсатора. Прочистите регуляторы смещения с помощью очистительной жидкости, впрыскиваемой внутрь регулятора. Вторично подстройте напряжение смещения. Проверьте перегревшиеся

резисторы и замените их. Отсоедините один вывод резистора или диода смещения и проведите аккуратный контроль сопротивления. Если цветовая маркировка или номера узлов неразличимы, сравните их с такими же узлами другого исправного канала стереофонического звучания.

10.14. Проблемы с электролитическими конденсаторами

Иногда в громкоговорителях появляется громкий воющий звук или вибрирующая трель. Если помеха слышится в обоих каналах, значит, проблема в электролитических конденсаторах блока электропитания. Зашунтируйте электролитические конденсаторы в обеих цепях положительного и отрицательного напряжения (рис. 10.24). Проверьте, нет ли высохших развязывающих электролитических конденсаторов в разных источниках напряжения. Обязательно шунтируйте каждый конденсатор при выключенном звукоусилителе. Разряжайте каждый шунтирующий электролитический конденсатор, прежде чем использовать его для шунтирования другого конденсатора.

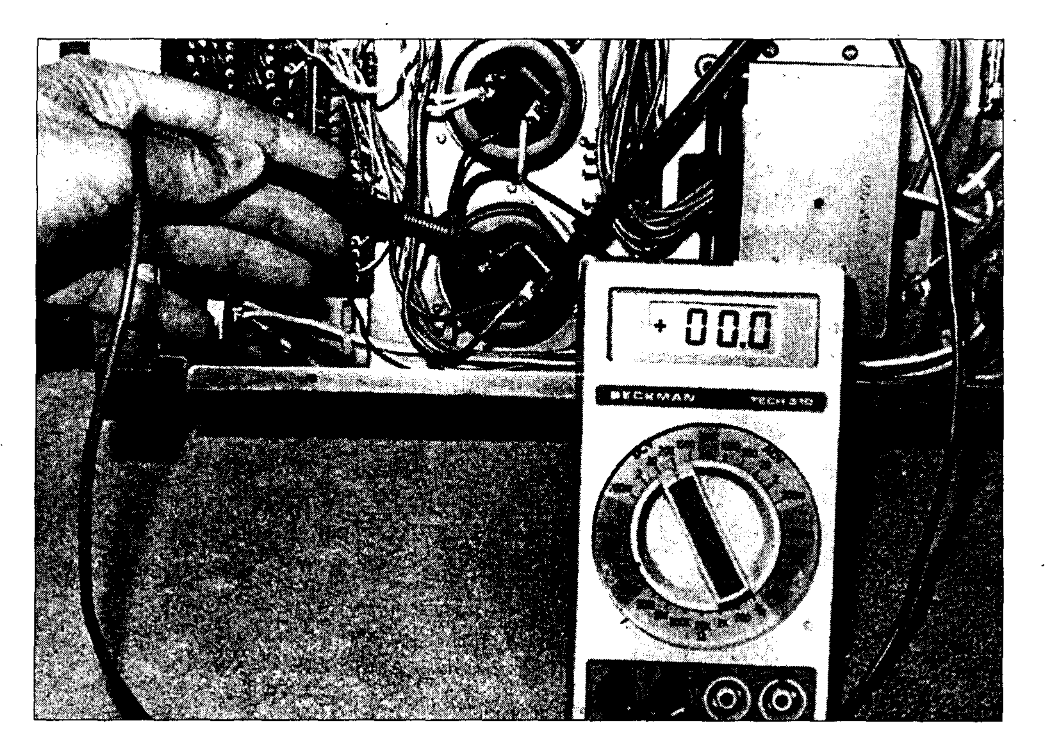


Рис. 10.24. Проверка и шунтирование электролитических конденсаторов фильтра источника питания

10.15. Прохождение звуковых сигналов по цепям усилителя

Часто выходные транзисторы двухтактного каскада соединяются между собой напрямую или через резистор, включенный между ними. Заметьте, что входом сигнала

является базовый вывод транзистора Q101 и одна половина дифференциального усилителя непосредственно связана с выводом базы транзистора Q103 (рис. 10.25).

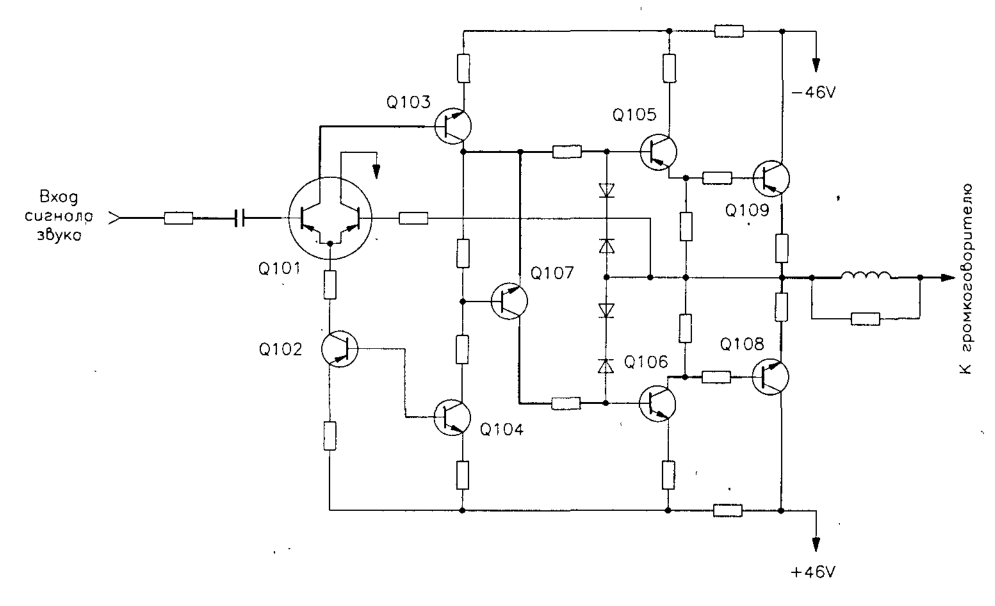


Рис. 10.25. Проверка прохождения сигнала от базы до базы каждого транзистора

Примечание к рис. *Толстыми линиями показано прохождение сигнала.*

Сигнал с коллектора транзистора Q103 подается через резистор на базу транзистора Q105. Сигнал также подается на эмиттер транзистора Q107, с коллектора которого поступает на базу транзистора Q106 через резистор. Транзисторы Q105, Q106, Q108 и Q109 последовательно соединены в цепи двухтактного выходного каскада с непосредственной связью. Транзисторы Q105 и Q106 работают в «двухтактном» режиме и подают аудиосигнал со своих выводов эмиттера на базы транзисторов Q108 и Q109 соответственно. И снова транзисторы Q108 и Q109 участвуют в действии двухтактной схемы. Выходной сигнал большой мощности снимается с выводов эмиттера как транзистора Q108, так и транзистора Q109 и через цепь катушка–резистор подается на громкоговоритель.

Проверьте наличие звукового сигнала на базе каждого транзистора с помощью внешнего усилителя и щупа осциллографа. Отметьте усиление или ослабление сигнала каждым каскадом. Сигнал на базе каждого транзистора можно сравнить с сигналом этой же цепи исправного канала. Потеря сигнала или искажение могут быть выявлены на дефектном транзисторном каскаде. Когда на базе транзистора отмечается наличие сигнала или искажения, проверьте предыдущий каскад. Может обнаружиться обрыв или утечка транзистора звуковой частоты, вызывающие ослабление или искажение звучания.

10.16. Искаженное звучание

Исследуйте непосредственно выходной каскад, если в каналах имеется искажение звука. Отыщите выходные транзисторы или интегральные микросхемы. Чтобы определить, в каком канале имеется искажение, воспользуйтесь громкоговорителем или внешним усилителем. При ослаблении звучания или незначительном искажении установите регулятор громкости внешнего усилителя на малую громкость. Проверьте, нет ли искажения на регуляторе громкости или выходных каскадах.

Утечка в выходных транзисторах или ИМС или обрывы в них могут вызвать искажение звучания в канале. Посмотрите, нет ли сгоревших резисторов смещения в выходных каскадах. Установите номинальные значения сопротивления сгоревших резисторов, сравнивая их с теми, что находятся в исправном канале. Бывает и так, что в двухтактном выходном каскаде один транзистор имеет утечку, а другой – обрыв. Если в одном из транзисторов обнаружится утечка, замените оба элемента (рис. 10.26).

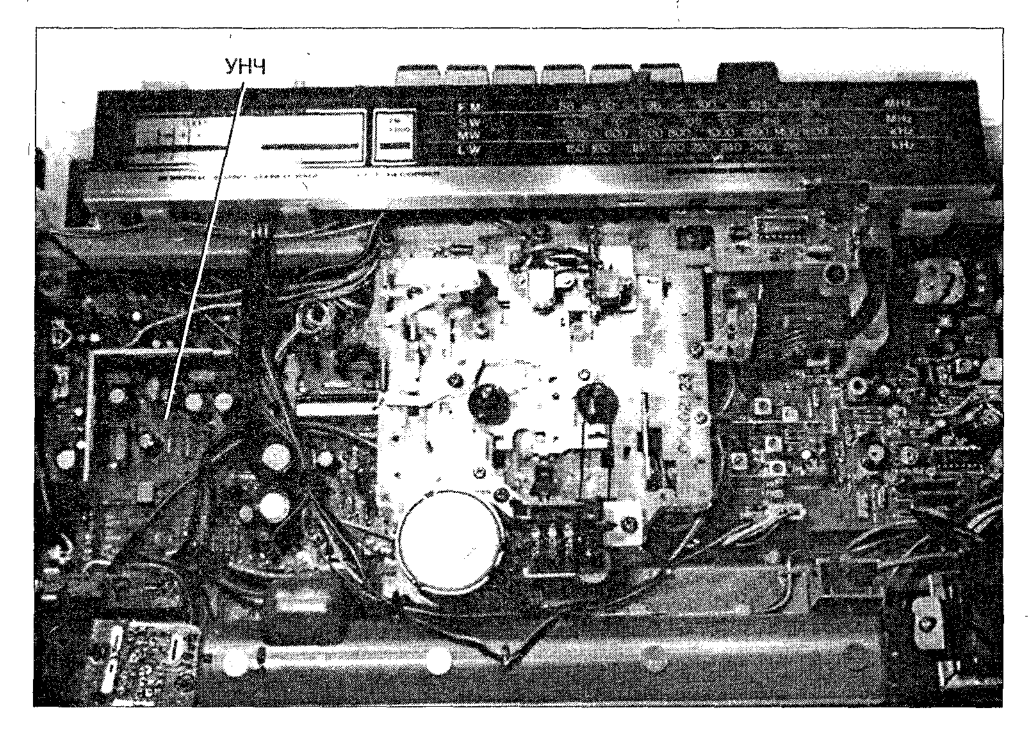


Рис. 10.26. Проверка выходного каскада на наличие искажений звука

Незначительное искажение может быть вызвано утечкой или обрывом транзистора возбуждения или звуковой частоты. Убедитесь в том, что резисторы смещения исправны. Проверьте, нет ли на транзисторах или резисторах отметин перегрева или

сгорания, не изменилось ли сопротивление. Искажение может быть вызвано некачественной настройкой смещения. Если дефект обнаруживается в обоих каналах, ищите неисправность в цепях низковольтного электропитания. Проверьте оба источника положительного и отрицательного напряжения на соответствие номиналу и величину напряжения непосредственно на выводах транзисторов выходного каскада. Искажение может быть вызвано повышенным или пониженным напряжением.

В стереофоническом радиоприемнике-проигрывателе АМ/ЧМ диапазона Craig нормальное напряжение электропитания должно составлять +24 В. На выходных транзисторах напряжение оказалось равным только 9,8 В. Когда был проверен конденсатор фильтра большой емкости, напряжение на его выводах также составило 9,8 В. Были проверены все четыре кремниевых диода мостового выпрямителя. В двух диодах обнаружились утечки (1200 и 1500 Ом) – рис. 10.27. Замена обоих диодов решила проблему.

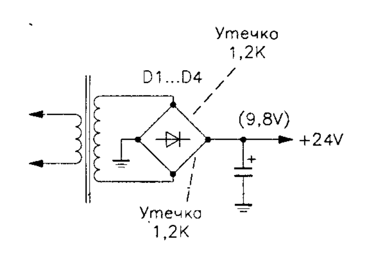


Рис. 10.27. Пониженное напряжение питания из-за утечек диодов D3 и D4 привело к чрезмерному искажению звука

10.17. Звучание с шумами

Транзисторы, ИМС и разделительные и развязывающие конденсаторы с электрическими шумами могут вызывать в звуковой системе помехи, которые напоминают звуки, возникающие при жарке пищи на сковороде, или треск. Неисправные контакты в двухпозиционном переключателе режимов могут приводить к появлению «зудящих» звуковых помех в усилителях. С помощью внешнего усилителя найдите электрические шумы в выходных транзисторах, транзисторах возбуждения и звуковой частоты. Другой способ: закоротите выводы базы и эмиттера у каждого транзистора и при появлении электрического шума продвигайтесь в направлении предварительных каскадов усилителя. Неустойчивый электрический шум от расшатанного заземления платы может вызывать звуковые помехи в обоих громкоговорителях. Громкое гудение в них зачастую связано с обрывом конденсаторов фильтра или оборванной фольгой проводников печатной платы. Проверьте, нет ли утечки в конденсаторах фильтра большой емкости. Если звуковые помехи вновь появились через несколько минут, неисправен развязывающий конденсатор. Зашунтируйте конденсаторы при отключенном электропитании, чтобы не разрушить электронные узлы. Включите электропитание и прислушайтесь к звуковым помехам в каждом канале.

10.18. Неисправный громкоговоритель

Звучание большого 12-дюймового низкочастотного громкоговорителя было ослабленным и приглушенным. При демонтаже громкоговорителя обнаружили «замороженную» звуковую катушку. Она прилипла к металлическому сердечнику. Такое случается, когда на громкоговорители подается слишком мощный сигнал или слишком высокое постоянное напряжение. Обмотка звуковой катушки может сгореть, когда на нее подается очень высокое постоянное напряжение (рис. 10.28).

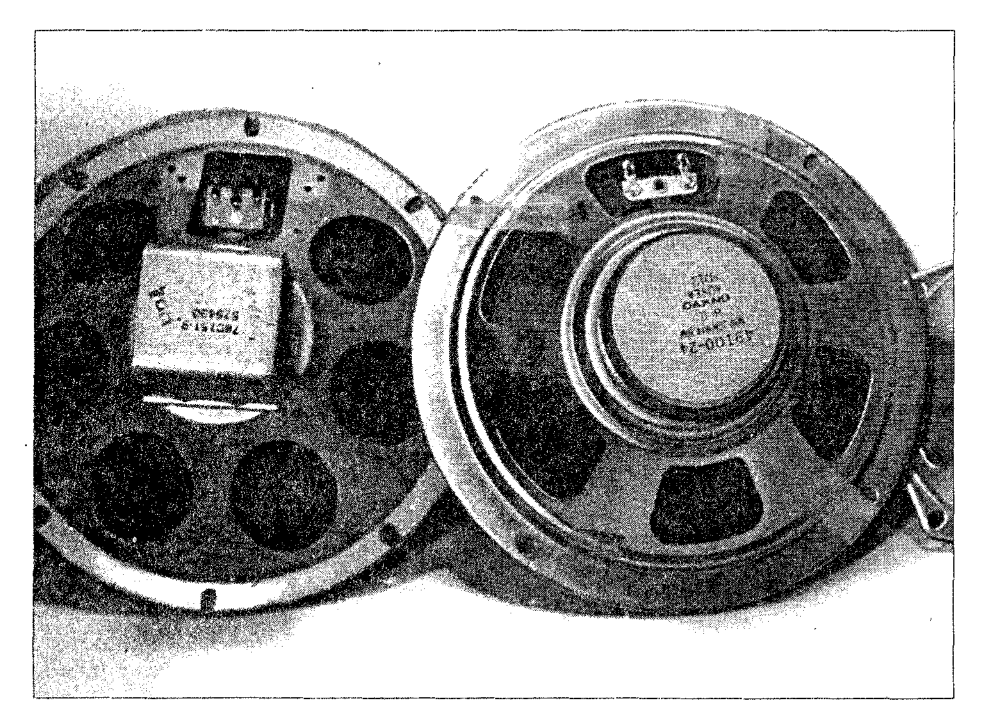


Рис. 10.28. «Примерзание» звуковой катушки может быть вызвано слишком высоким постоянным напряжением на выводах громкоговорителя

10.19. Характерные неисправности звуковых систем

В этом разделе описаны возможные неисправности в звуковых системах. Благодаря этим примерам вы сможете легче находить дефектные контуры в звуковых шасси, обнаруживать и устранять проблемы. Перечисленные неисправности типичны для подавляющего большинства устройств.

10.19.1. Выбиваемый предохранитель в радиоприемнике J.C. Penney MCS 683-3207

Выявление неисправного узла. Проверка выходного транзистора УНЧ.

Определение местоположения. Расположение транзисторов Q210 и Q212 на радиаторе.

Устранение неисправности. В транзисторе Q210 обнаружена утечка. Необходимо заменить транзисторы Q210 и Q212.

10.19.2. Выбиваемый предохранитель

Выявление неисправного узла. Замените предохранитель. Если он опять сгорит, проверьте низковольтное электропитание и выходные транзисторы УНЧ.

Определение местоположения. Поиск выходных транзисторов и проверка напряжения на электролитических конденсаторах большой емкости. Проверка ИМС на тепловом радиаторе.

Устранение неисправности. Проверьте транзистор возбуждения и выходной транзистор в составе контура на наличие утечки; сигнал на входе и выходе ИМС с помощью внешнего усилителя; каждый кремниевый диод в составе низковольтного источника питания на наличие утечки.

10.19.3. Неработающий правый канал в радиоприемнике J.C. Penney 3845

Выявление неисправного узла. Найден сгоревший предохранитель правого канала.

Определение местоположения. Поиск выходной интегральной микросхемы правого канала с помощью внешнего усилителя.

Устранение неисправности. При проверке напряжений на выходной интегральной микросхеме правого канала (STK-0050) обнаружен сгоревший резистор. Транзистор TR210, имевший утечку, а также выходную интегральную микросхему заменили (рис. 10.29). Проверили эмиттерный резистор левого канала R248 с целью установления правильного номинала сопротивления (220 Ом).

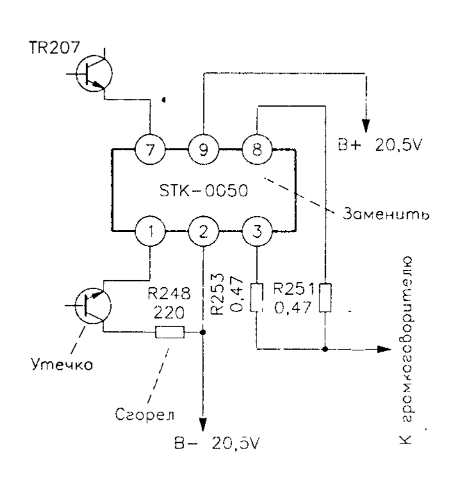


Рис. 10.29. Проверка на наличие утечки транзистора TR210 при сгоревшем резисторе эмиттера

10.19.4. Дрейфующий звук в диапазоне ЧМ у полупроводникового радиоприемника J.C. Penney 3233

Выявление неисправного узла. Проверка тюнера или стереодекодера.

Определение местоположения. Поскольку дрейф относился к цепи стереофонического звучания диапазона ЧМ, требовалось найти интегральную микросхему стереодекодера.

Устранение неисправности. Выполнение измерений напряжения на всех выводах ИМС IC2. Хотя некоторые напряжения отличались от требуемых только на 0,5–1,0 В, ИМС IC2 нужно заменить универсальным элементом RCA SK3147 (рис. 10.30).

10.19.5. Отсутствие звука в левом канале радиоприемника J.C. Penney 683-1991

Выявление неисправного узла. Прослежено прохождение сигнала в левом канале начиная с громкоговорителя. Выполнена проверка низковольтного источника питания.

Определение местоположения. Обнаружен сигнал на входном выводе 8 ИМС IC101A и полное отсутствие сигнала на выходном выводе 5.

Устранение неисправности. После определения места пропадания сигнала проверены напряжения на выводах ИМС IC101A. Обнаружено повышенное напряжение на выводе 5. (В соответствии с правым каналом оно должно составлять 8,5 В.) Произведена замена ИМС IC101A универсальным элементом ECG-824 (рис. 10.31).

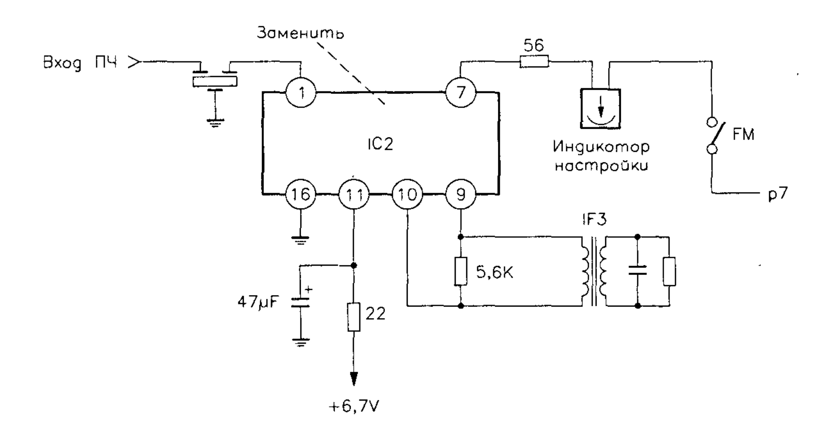


Рис. 10.30. Дефект ИМС IC2 привел к дрейфу звучания в диапазоне ЧМ

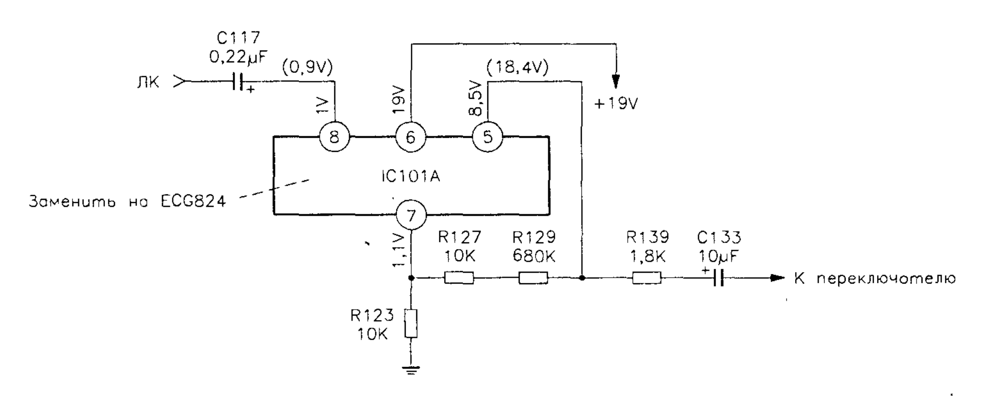


Рис. 10.31. Повышенное напряжение привело к разрушению ИМС IC101A

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при дефектной микросхеме.*

10.19.6. Выбитый предохранитель левого канала в радиоприемнике Pioneer SK-1000TW

Выявление неисправного узла. Объектами проверки намечены выходной транзистор или ИМС.

Определение местоположения. После определения утечки в выходном транзисторе с помощью внешнего усилителя обнаружили сгоревший резистор смещения (0,7 Ом).

Устранение неисправности. Замена выходного транзистора (2SC897) универсальным заменителем SK3535. Перед заменой транзистора выполнена проверка транзисторов смещения и предварительного возбуждения. Сгоревший резистор заменен резистором с рассеиваемой мощностью 5 Вт.

10.19.7. Искаженный звук в левом канале

Выявление неисправного узла. Проверка предохранителя на наличие обрыва. Необходимо проверить выходные транзисторы или ИМС. Выполнена проверка сигнала

с помощью внешнего усилителя. Громкость воспроизведения в громкоговорителе внешнего усилителя выдерживалась на малом уровне.

Определение местоположения. Локализация левого канала при проверке цепей с помощью внешнего усилителя.

Устранение неисправности. Обнаружена утечка в выходном транзисторе (2SC789). Неисправный элемент заменили универсальным транзистором SK3054. Предварительно проверили все транзисторы смещения.

10.19.8. Искаженное и ослабленное звучание в левом канале

Выявление неисправного узла. Проверка на обрыв предохранителя в левом канале. Прослежено прохождение сигнала с помощью внешнего усилителя. Выполнены измерения критических напряжений и произведено их сравнение с аналогичными напряжениями в правом канале. Громкость воспроизведения внешним усилителем выдерживалась на малом уровне.

Определение местоположения. Обнаружен сильно нагретый усилитель звуковой частоты левого канала (121-272).

Устранение неисправности. Проверка усилителя звуковой частоты без выпаивания из платы. При обнаружении утечки усилитель пришлось заменить. Также проведена замена транзистора 121-271 из-за обрыва его переходов (рис. 10.32).

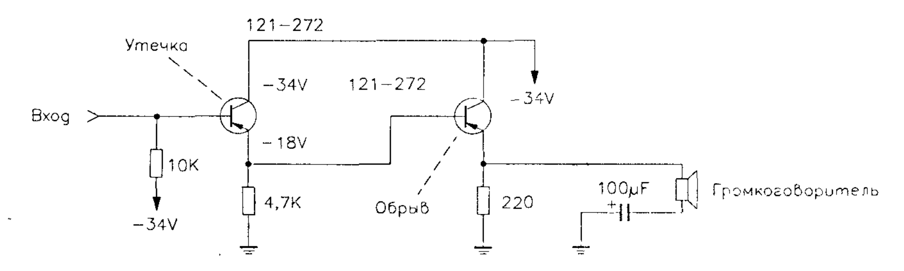


Рис. 10.32. В выходном каскаде радиоприемника Zenith транзистор усилителя звуковой частоты, имевший утечку, вызвал искаженный и ослабленный звук

10.19.9. Сильное искажение в обоих каналах радиоприемника Magnavox

Выявление неисправного узла. Проверка общей ИМС или источника питания.

Определение местоположения. Поиск конденсаторов фильтра большой емкости, проверка их без выпаивания из платы низковольтного источника электропитания после обнаружения пониженного напряжения питания.

Устранение неисправности. Обнаружено, что напряжение питания составляет –7 В вместо –18 В. Когда был зашунтирован конденсатор фильтра большой емкости, работоспособность каналов восстановилась. Неисправность была вызвана разорванной печатной дорожкой в месте положительного вывода конденсатора (рис. 10.33).

10.19.10. Помехи в левом канале радиоприемника Onkyo TX-V940

Выявление неисправного узла. Для выделения в выходном каскаде звуковой системы помехи, напоминающей звуки жарящейся пищи, регулятор громкости был установлен в нулевое положение.

Определение местоположения. Поиск выходного транзистора левого звукового канала на радиаторе и печатной плате.

Устранение неисправности. Контроль прохождения сигнала помехи (движение от громкоговорителя, от одного каскада к другому) до обнаружения неисправного транзистора Q501 во входном каскаде усилителя (рис. 10.34).

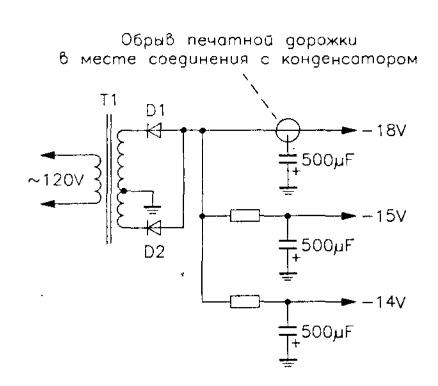


Рис. 10.33. Разорванная печатная дорожка около вывода конденсатора 1000 мФ повлекла за собой сильное искожение звука

10.19.11. Ослабленный звук в правом канале

Выявление неисправного узла. Отслежено прохождение сигнала с помощью внешнего усилителя или осциллографа.

Определение местоположения. С помощью громкоговорителя или внешнего усилителя найдено местоположение узлов правого канала.

Устранение неисправности. Контроль прохождения сигнала (от регулятора громкости, от одной базы к другой) каждого транзистора. В результате между двумя каскадами усилителя звуковой частоты найден обрыв разделительного конденсатора 10 мкФ.

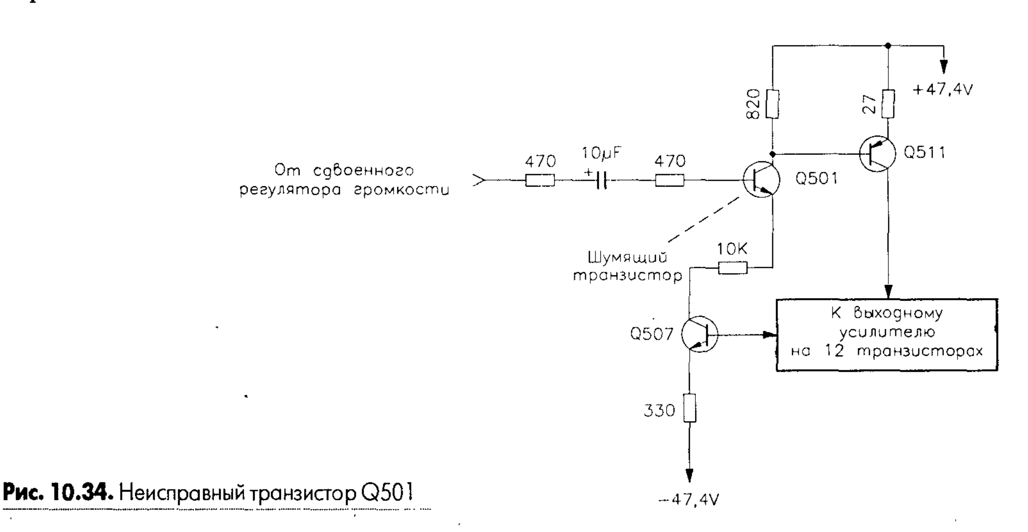


Рис. 10.34. Неисправный транзистор Q501

10.19.12. Ослабленный звук в левом канале радиоприемника Soundesign 4485

Выявление неисправного узла. Отсутствовала индикация уровня воспроизводимого сигнала в каждом канале.

Определение местоположения. Проверка прохождения сигнала от регулятора громкости левого канала. Сравнение сигналов разных каналов в аналогичных точках контроля.

Устранение неисправности. На центральных выводах регулятора громкости зафиксирован нормальный уровень громкости. Деталь, ослаблявшая звучание, должна была находиться в каскадах после регулятора громкости левого канала. Контроль прохождения звукового сигнала показал обрыв конденсатора C213 (рис. 10.35).

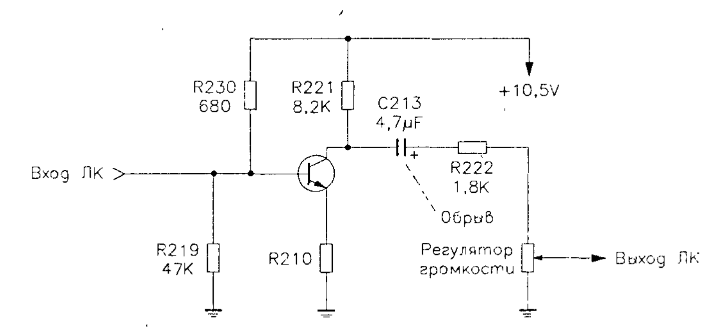


Рис. 10.35. Обрыв конденсатора вызвал ослабление звука в левом канале

10.19.13. Возникновение помех в левом канале радиоприемника RCA RZC-800W

Выявление неисправного узла. Контроль прохождения сигнала с помощью внешнего усилителя. Помеха проявлялась на очень малом уровне во входных каскадах.

Определение местоположения. С помощью громкоговорителя или внешнего усилителя найдено местоположение канала с помехами.

Устранение неисправности. Звукоусилитель прогревался около 30 мин. Каждый транзистор опрыскивался охлаждающим составом. Заменен транзистор, имевший утечку. Помеха оставалась. Заменен транзистор возбуждения, вызвавший помеху.

10.19.14. Помехи в правом канале настольного радиоприемника Sylvania

Выявление неисправного узла. При установленном в нулевое положение регуляторе громкости в громкоговорителе слышались помехи, напоминающие стрельбу и треск.

Определение местоположения. С помощью внешнего усилителя прослежено прохождение сигнала для определения канала с помехами.

Устранение неисправности. Сигнал звуковой помехи поступал до коллектора транзистора Q106. Закорачивание вывода базы на вывод эмиттера привело к исчезновению помехи. Транзистор Q106 заменен универсальным элементом SK3020 (рис. 10.36).

10.19.15. Звуковая помеха, напоминающая шум катера, в обоих каналах радиоприемника Morse Electrophonic

Выявление неисправного узла. Поскольку звуковая помеха слышалась из двух каналов, причину неисправности искали в цепи электропитания.

Определение местоположения. В контуре низковольтного электропитания найден конденсатор фильтра большой емкости.

Устранение неисправности. Шунтирование конденсатора 47 мФ (рис. 10.37).

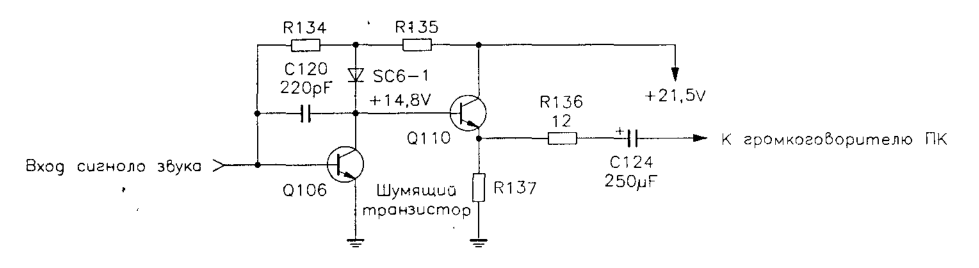


Рис. 10.36. Неисправный транзистор Q106

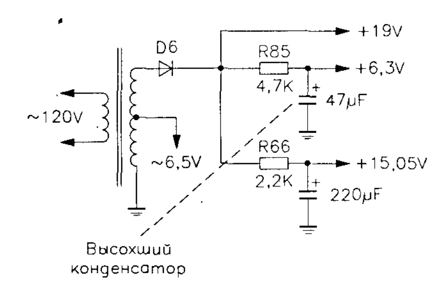


Рис. 10.37. Неисправный конденсатор 47 мФ

10.20. Карта поиска неисправностей в УНЧ

Для ознакомления с проблемами, возникающими в УНЧ, и способами их решения проверьте состояние аппаратуры по карте поиска неисправностей (табл. 10.1).

Таблица 10.1. Обслуживание систем стереофонического звучания

Признак неисправности	Местонахождение неисправности	Меры по устранению неисправности
Обесточено, отсутствие звука	Регулятор громкости	Проследить прохождение звукового сигнала на регуляторе громкости, чтобы определить, нет ли проблемы в выходном каскаде
	Выходной каскад	Измерить напряжение на конденсаторе основного фильтра. Проверить напряжение на выходном транзисторе или интегральной микросхеме. Если предохранитель выбит, причина, скорее всего, в утечке выходного транзистора или интегральной микросхемы. Проследить прохождение сигнала от регулятора громкости до базы транзистора каждого каскада с помощью осциллографа или внешнего усилителя
Неустойчивое звучание	Вход или выход	Провести текущий контроль звукового сигнала на регуляторе громкости, чтобы определить место возникновения проблемы во входном или выходном каскадах. Провести текущий контроль сигнала на громкоговорителях и на базе транзистора звуковой частоты или транзистора промежуточного усилителя. Провести текущий контроль на входе и выходе подозреваемой выходной стереофонической интегральной микросхемы. Найти неустойчивый разделительный конденсатор, сгоревшие резисторы смещения, диоды и транзисторы

Таблица 10.1. Обслуживание систем стереофонического звучания (окончание)

Признак неисправности	Местонахождение неисправности	Меры по устранению неисправности
Ослабленное звучание	Вход или выход	Если звук при воспроизведении кассеты ослаблен, нужно проверить магнитные головки. Прочистить тряпочкой со спиртом. Проверить канал с ослабленным звучанием, чтобы определить проблемный каскад. Проверить сигнал на каждой обкладке разделительного конденсатора в поисках ослабленного звукового сигнала. Проверить входной и выходной сигналы подозреваемой интегральной микросхемы. Ослабленное звучание – результат обрывов разделительных конденсаторов, резисторов смещения, диодов и транзисторов
Искаженное звучание	Выходной каскад	Перед началом работ по поиску неисправностей очистить магнитные головки. С помощью внешнего усилителя проверить качество воспроизводимого сигнала на входе и выходе интегральной схемы усилителя мощности. Проверить каждый транзистор, не выпаивая его из платы, на наличие обрыва или утечки. Выпаять транзисторы и диоды и проверить их вне платы. Проверить резисторы смещения в выходных каскадах на правильность величин параметров. Проверить диоды смещения на отсутствие утечки. Удостовериться в том, что источник питания исправен и источники положительных и отрицательных потенциалов равнозначны. Сравнить звучание внешнего усилителя в каждой проверяемой точке неисправного канала со звучанием в такой же точке вторичного канала. Если искажение имеет место в обоих каналах, то причина кроется в общей интегральной микросхеме или в неисправности источника питания. Искажение вызывается обрывами в транзисторах, интегральных микросхемах, сгоревшими резисторами смещения, неисправными диодами смещения и ненормативным напряжением питания. Помните, что транзистор с обрывом или транзистор, имеющий утечку, в некоторых случаях может повредить все транзисторы в каскадах с непосредственной связью
Гудящая помеха в звучании	Конденсаторы фильтра	Зашунтировать каждый конденсатор фильтра исправным конденсатором. Чтобы зашунтировать конденсатор, нужно отключить шасси. Не забудьте разрядить каждый конденсатор после шунтирования в составе контура
Фон низкого тона	Входные цепи	Проверить и зашунтировать каждый разделительный конденсатор. Проверить, нет ли повышения сопротивления на выводе базы. Проверить кабели и провода на входе
Звуковая помеха, напоминающая шум движущегося катера	Каскады усиления малой мощности	Заменить интегральную микросхему звукового контура
	Цепи питания	Зашунтировать все электролитические конденсаторы в цепи питания
Выходные транзисторы нагреваются докрасна	Выходной каскад	Проверить, нет ли обрывов транзисторов промежуточного усилителя или утечки из них. Проверить диоды и резисторы смещения. Убедиться в отсутствии источника питания с повышенным напряжением. Убедиться в исправности источника положительных и отрицательных напряжений

11. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ В РАДИОПРИЕМНИКАХ

Чтобы сузить зону поиска дефектного узла, нужно определить местоположение каждого блока. Для этого необходимо вынуть шасси из корпуса или снять заднюю крышку (рис. 11.1). Элементы тюнеров АМ/ЧМ диапазонов часто располагаются рядом с органами настройки. Катушки входного преселектора АМ диапазона и его преобразователя частот содержат большое количество проводов, в то время как каскады радиочастот ЧМ, гетеродина и смесителя представляют собой всего несколько витков оголенного медного провода.

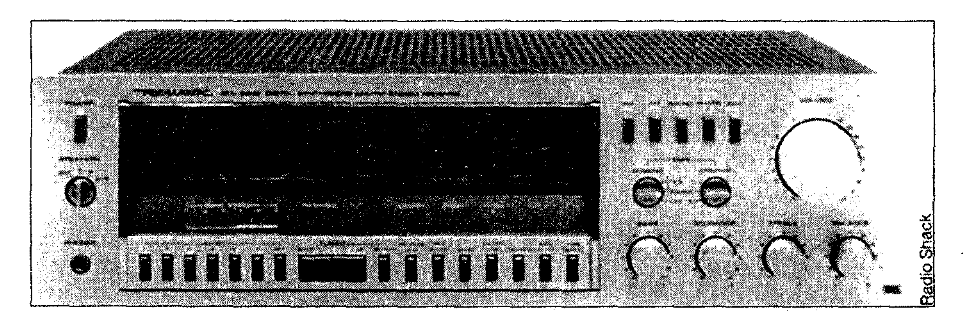


Рис. 11.1. Стереофонический радиоприемник с АМ и ЧМ диапазонами

11.1. Первичный осмотр

Когда под руками нет принципиальной схемы радиоприемника, можно воспользоваться типовой структурной схемой (рис. 11.2).

Сначала на плате радиоприемника следует отыскать высокочастотные блоки АМ и ЧМ диапазонов. Катушки контуров ЧМ диапазона выполнены без каркаса из одиночных проводов и смонтированы на печатной плате. Найдите ферритовую

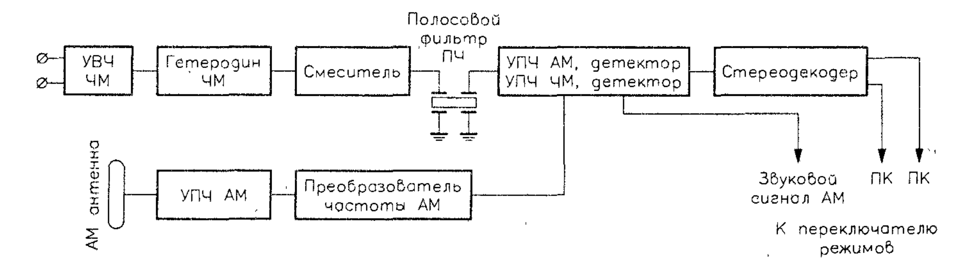


Рис. 11.2. Типовая структурная схема стереофонического радиоприемника АМ/ЧМ диапазонов

антенну АМ с катушкой и проследите за проводами, идущими к контуру настройки и транзистору преселектора АМ. Стереодекодер должен находиться рядом с каскадами высокой частоты ЧМ диапазона. В ранних моделях радиоприемников АМ/ЧМ диапазонов трансформаторы и контуры ПЧ устанавливались на печатной плате. В низкочастотной звуковой секции они могли иметь на радиаторах транзисторы или интегральные микросхемы выходных усилителей низкой частоты, в то время как блок низковольтного электропитания располагался рядом с силовым трансформатором и конденсаторами фильтра большой емкости (рис. 11.3).

Рис. 11.3. Блок низковольтного питания находится рядом с конденсаторами фильтра большой емкости

Измерьте напряжения на конденсаторе фильтра, чтобы удостовериться в наличии питания.

11.2. Ручная или электронная настройка

Выясните все признаки неисправностей радиоприемника и распределите их по узлам, расположенным в шасси. Если прием в АМ диапазоне ослаблен, неустойчив или вообще отсутствует, следует внимательно осмотреть преобразователь частот этого диапазона. Отыщите катушку ферритовой антенны и устройство настройки (рис. 11.4). В ранних моделях шасси настройку каскадов радиочастот и гетеродина выполняли двухсекционные или трехсекционные конденсаторы переменной емкости. Сейчас настройку контуров преселектора и гетеродина обеспечивают варикапы под управлением электронного синтезатора частот. Поэтому в современных радиоприемниках с цифровой настройкой есть плата управления настройкой, формирующая необходимые сигналы для синтезатора частот и обеспечивающая настройку применительно к каскадам радиочастот, смесителя и гетеродина.

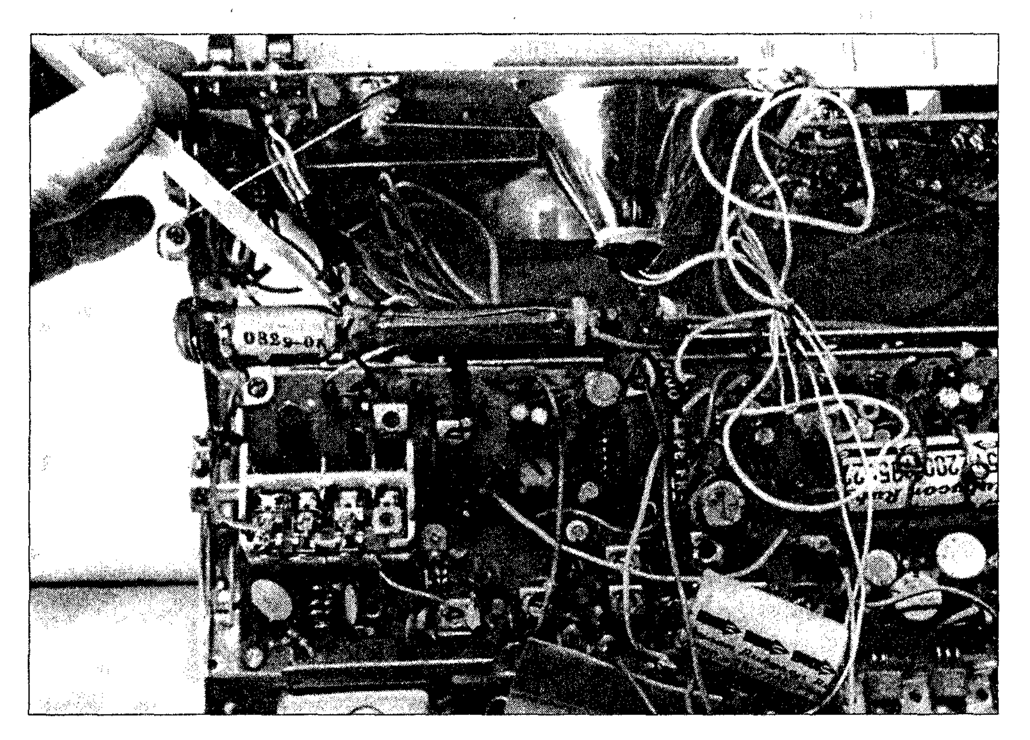


Рис. 11.4. Ферритовая магнитная антенна

11.3. Блоки общего назначения

Если отсутствует прием станций, причиной могут являться блоки, общие для приема в АМ и ЧМ диапазонах. Проверьте источник низковольтного питания

и стабилизаторы напряжения, питающие непосредственно блоки АМ и ЧМ диапазонов. Неисправный регулирующий транзистор или стабилитрон могут вызвать обесточивание секции АМ при нормальной работе секции ЧМ. Измерив критические напряжения на выводах транзисторов и интегральной микросхемы АМ и ЧМ диапазонов, отыщите дефектный источник низковольтного электропитания. Проверьте каскады ПЧ или комбинацию контуров ПЧ диапазона ЧМ и преобразователя АМ диапазона. Иногда первый транзистор усилителя ПЧ диапазона ЧМ выступает в качестве преобразователя частоты АМ диапазона. В некоторых моделях каскады УПЧ могут быть общими для АМ и ЧМ диапазонов (рис. 11.5), поэтому, например, обрыв соединения трансформатора второго каскада ПЧ может нарушить прием во всех диапазонах. Загрязненный ползунок переключателя АМ/ЧМ диапазонов или переключателя режимов тоже приводит к обесточиванию блоков приема АМ или ЧМ.

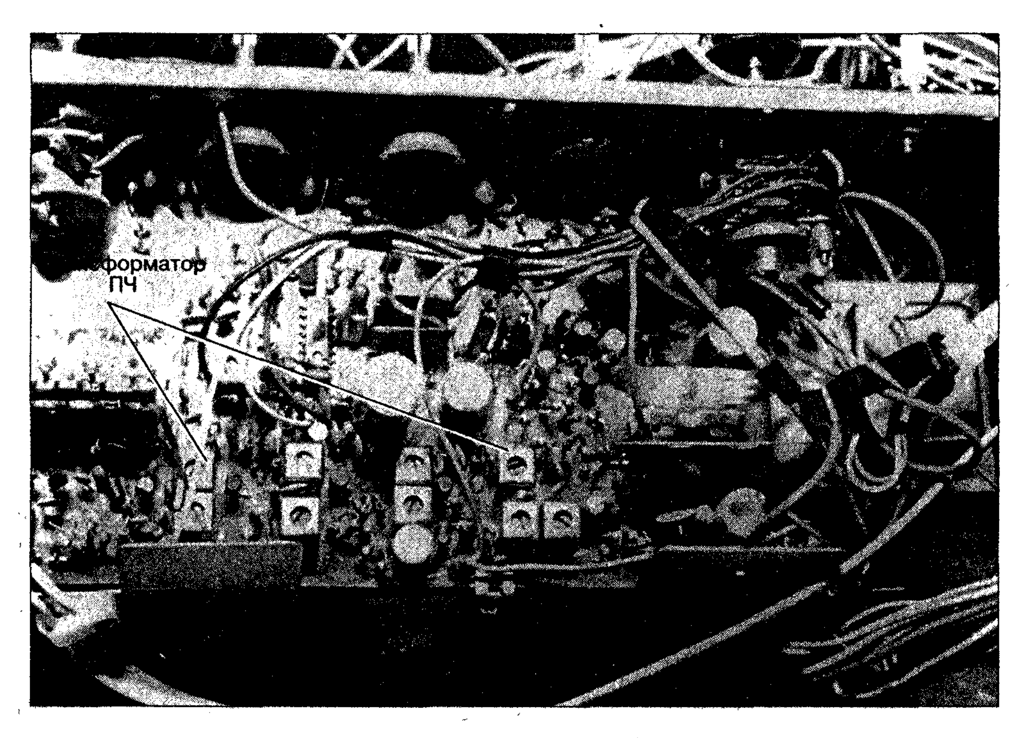


Рис. 11.5. Контуры УПЧ радиоприемника

11.4. Нет приема в диапазоне АМ

Отсутствие приема может быть вызвано утечкой или обрывом транзистора или интегральной микросхемы в высокочастотном блоке АМ диапазона. Проверьте каждый транзистор без выпаивания его из платы. Если возникают подозрения в неисправности транзистора, следует проверить его, выпаяв из блока. Если транзистор имел утечку или обрыв во время проверки без выпаивания, то вне платы он может

быть исправен. Если пригодность транзистора вызывает сомнения, необходимо его заменить. Иногда интегральная микросхема, обеспечивающая прием в АМ и ЧМ диапазонах, может оказаться дефектной в АМ диапазоне и исправной в ЧМ диапазоне (рис. 11.6).

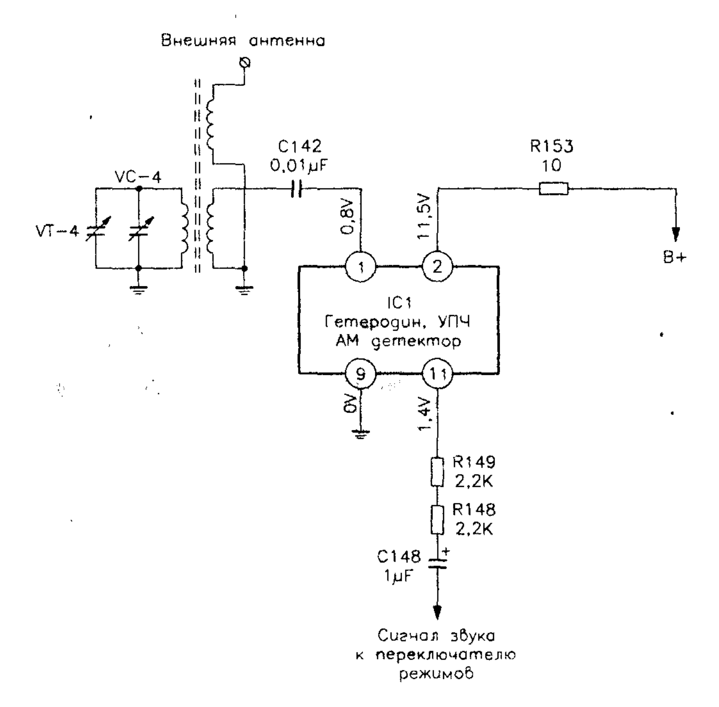


Рис. 11.6. Входная цепь АМ диапазона для универсальной АМ/ЧМ микросхемы

Если прием АМ или ЧМ является хаотическим или неустойчивым, прочистите переключатель режимов с помощью специального состава. Нанесите очистительный состав на контакты переключателя и поработайте переключателем, чтобы прочистить их. Однако лучше заменить сломанный переключатель режимов новым переключателем с таким же серийным номером.

Если при измерении напряжения на коллекторе транзистора смесителя слышится местная станция, ищите причину в дефектном транзисторе преселектора радиочастот АМ диапазона. Проверьте этот транзистор без выпаивания его из платы на наличие обрыва или утечки, измерив критические напряжения. Проверьте катушку антенны на наличие обрыва проводов, если нет приема в диапазоне АМ.

11.5. Треснувшая ферритовая антенна

В радиоприемниках, в которых используется ферритовая антенна с катушкой, может быть ослабленный прием, если катушка антенны треснута или разбита. Одни ферритовые стержни имеют круглое сечение, а другие – плоское. Иногда стержень ломается внутри обмотки катушки, в результате чего прием АМ становится ослабленным.

11.6. Ослабленный прием диапазона АМ

Если принимаемый сигнал АМ ослаблен, а прием в диапазоне ЧМ осуществляется нормально, попытайтесь отыскать узлы АМ диапазона около сборки контура настройки, антенной катушки и интегральной микросхемы АМ/ЧМ.

Ослабленный прием АМ диапазона может быть вызван обрывом транзистора или интегральной микросхемы усилителя радиочастот или утечкой в них. Отсутствие напряжения питания блока АМ или повреждение катушки входного контура либо антенного провода также приводит к ослаблению приема в АМ диапазоне.

В некоторых цепях низковольтного питания напряжение блока АМ обеспечивается отдельным стабилизатором напряжения АМ или стабилитроном. За-грязненный контакт переключателя режимов может стать причиной отсутствия напряжения на каскадах АМ диапазона. Измерьте критические напряжения и проследите прохождение напряжения питания от низковольтного источника питания. Все транзисторы и интегральные схемы, расположенные в системе приема АМ/ЧМ диапазонов, могут заменяться универсальными элементами.

11.7. Неустойчивый прием диапазона АМ

Проверьте, является ли прием в обоих диапазонах АМ и ЧМ неустойчивым или он неустойчив только в АМ диапазоне. Треснувший или поломанный стержень антенны может вызвать ослабление приема в АМ диапазоне. Трещина или поломка могут быть внутри обмотки катушки, поэтому будьте внимательны (рис. 11.7). Некоторые из стержней можно заменить, тип стержня для замены обычно указывается в документации изготовителя.

Тонкий провод, используемый в антенных катушках, очень легко рвется или ломается, а плохо пропаянные соединения могут вызвать неустойчивый прием. Проверьте целостность провода. С помощью низкоомного предела измерений омметра проверьте каждую катушку. Должно быть выявлено наличие короткого замыкания или малой величины сопротивления.

Несколько раз нажмите на печатную плату. С помощью изолированного инструмента прощупайте зону около малых катушек, конденсаторов и резисторов. Иногда при покачивании небольшой детали может обнаружиться плохо пропаянное соединение или контакт. Таким способом можно отыскать ослабленный провод или соединение в транзисторе. Причина неисправности может находиться между каскадом преобразователя частоты АМ диапазона и антенной катушкой. Сожмите антенную катушку и определите, не стал ли лучше прием станций. Если результат положительный, значит, между катушкой и преобразователем частоты нарушена связь. Ищите обрыв или плохо пропаянное соединение под слоем пасты или воска на катушке.

Ослабленный или неустойчивый прием АМ может быть вызван неисправным транзистором усилителя радиочастот (рис. 11.8). В приемниках улучшенных моделей

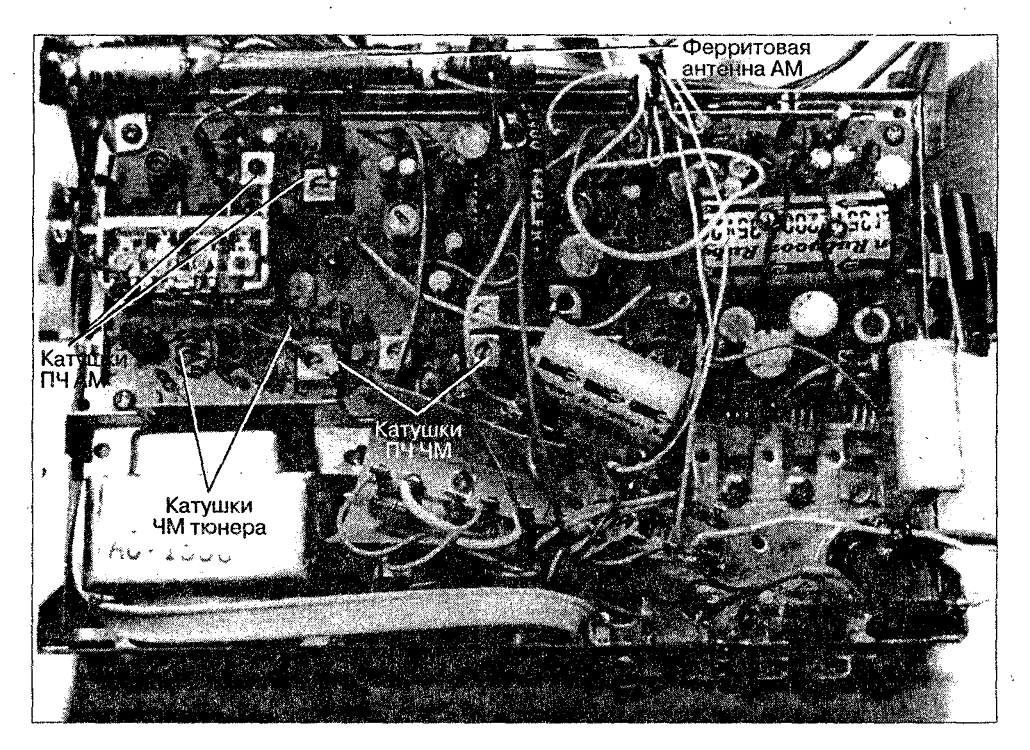


Рис. 11.7. Расположение высокочастотных блоков АМ и ЧМ диапазонов около конденсаторов переменной емкости

имеются отдельные усилители радиочастот, но во многих приемниках используется только одиночный транзисторный преобразователь частот АМ диапазона, который действует одновременно как гетеродин и смеситель. Если в приемнике имеется двухсекционный конденсатор переменной емкости или варикапы, в нем обязательно есть преобразовательный каскад без отдельного усилительного радиочастотного каскада. Если можно настроиться на прием нескольких станций по шкале настройки, то, вероятнее всего, транзистор преобразователя частоты исправен.

11.8. Отсутствует прием в диапазоне ЧМ

Если прием в АМ диапазоне в норме, а прием в ЧМ диапазоне отсутствует, ищите причину в неисправности усилителя радиочастот, смесителя и гетеродина ЧМ диапазона.

Утечка полевого транзистора усилителя радиочастот ЧМ может привести к отсутствию приема в ЧМ диапазоне. Измерьте критические напряжения на транзисторах и интегральных схемах ЧМ. Проверьте все транзисторы, не выпаивая их из платы. В случае обнаружения дефектного транзистора замените его.

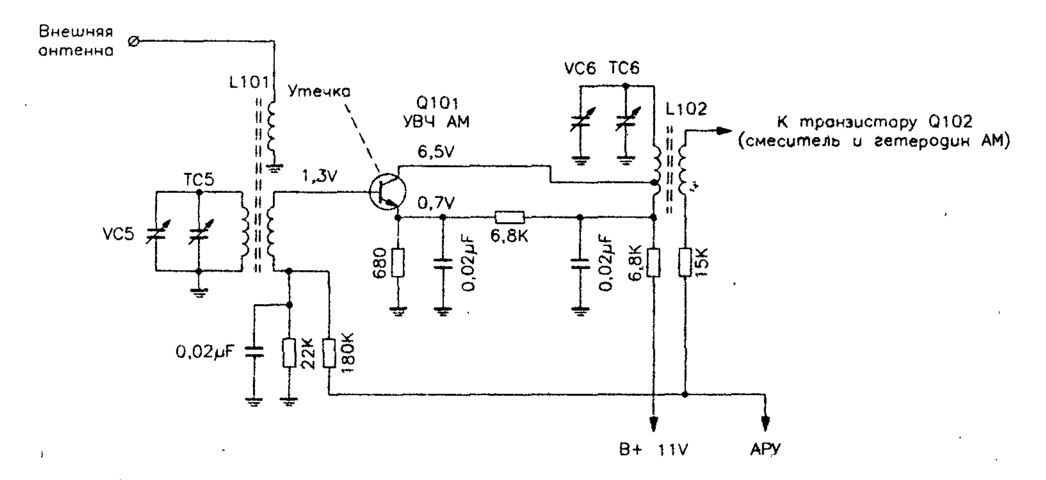


Рис. 11.8. Утечка транзистора усилителя радиочастот может провести к ослабленному или неустойчивому приему

Громкая звуковая помеха при работе в ЧМ диапазоне, напоминающая удары, может указывать на дефектный транзистор или интегральиую микросхему смесителя или гетеродина. Отсутствие приема в ЧМ диапазоне может быть вызвано неисправностью в цепи питания. Проверьте, нет ли утечки из регулирующих транзисторов и стабилитронов. Иногда загрязненный контакт переключателя режимов приводит к отказу приема ЧМ станций.

11.9. Ослабленный прием диапазона ЧМ

Если секция АМ диапазона исправна, а прием в ЧМ диапазоне ослаблен, причина неисправности в первую очередь кроется в усилителе радиочастот ЧМ диапазона и антенне. Транзистор усилителя радиочастот обычно монтируется на печатной плате рядом с бескаркасными катушками ЧМ диапазона (рис. 11.9).

Используйте монтажную схему шасси, если она у вас есть. В противном случае проследите прохождение проводников от секции конденсатора переменной емкости или варикапов до транзистора усилителя радиочастот.

Транзистор усилителя радиочастот легко проверить без выпаивания его из платы с помощью специального режима измерений для транзисторов или диодов мультиметра постоянного тока, который позволяет определить обрыв транзистора, а в некоторых приборах – даже коэффициент передачи транзистора по току. Не подстраивайте контурные катушки, триммеры или высокочастотные трансформаторы. Простучите катушки радиочастот пластмассовым стержнем или деревянным карандашом. Иногда такие бескаркасные катушки не пропаяны должным образом и имеют некачественные соединения с платой. Проверьте кабель от катушки усилителя радиочастот до выводов антенны. Телевизионная антенна

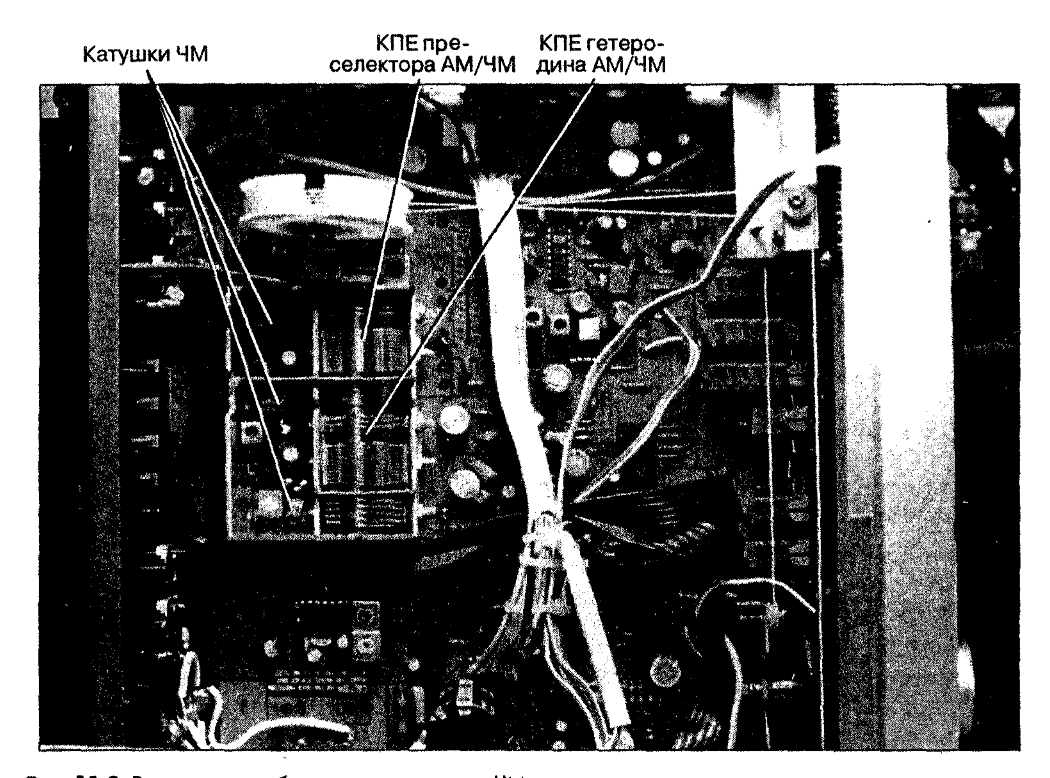


Рис. 11.9. Расположение бескоркасных катушек ЧМ диапозона

может служить в качестве заменителя антенны ЧМ, поскольку полоса частот ЧМ находится между 5 и 6 каналами. Во избежание ухудшения приема телевизионного сигнала при присоединении приемника ЧМ к телеантенне удостоверьтесь в том, что используется высокочастотный разветвитель сигнала.

11.10. Нет приема в диапазонах АМ или ЧМ – дефект в усилителе промежуточной частоты

Узлы электропитания, транзисторы УПЧ, интегральные микросхемы, трансформаторы радиочастот и керамические фильтры являются общими узлами для трактов приема АМ и ЧМ диапазонов. Вот почему отсутствие приема в обоих диапазонах означает, что неисправен один из этих четырех узлов. Чтобы проверить звуковые каскады, нужно установить переключатель режимов в положение Кассетный магнитофон или Проигрыватель грампластинок. Если они работают, неисправность заключается в каскадах УПЧ (рис. 11.10).

Измерьте напряжения на каждом транзисторе или интегральной схеме ПЧ. Сравните напряжения с напряжением источника питания. Ненормативные показания

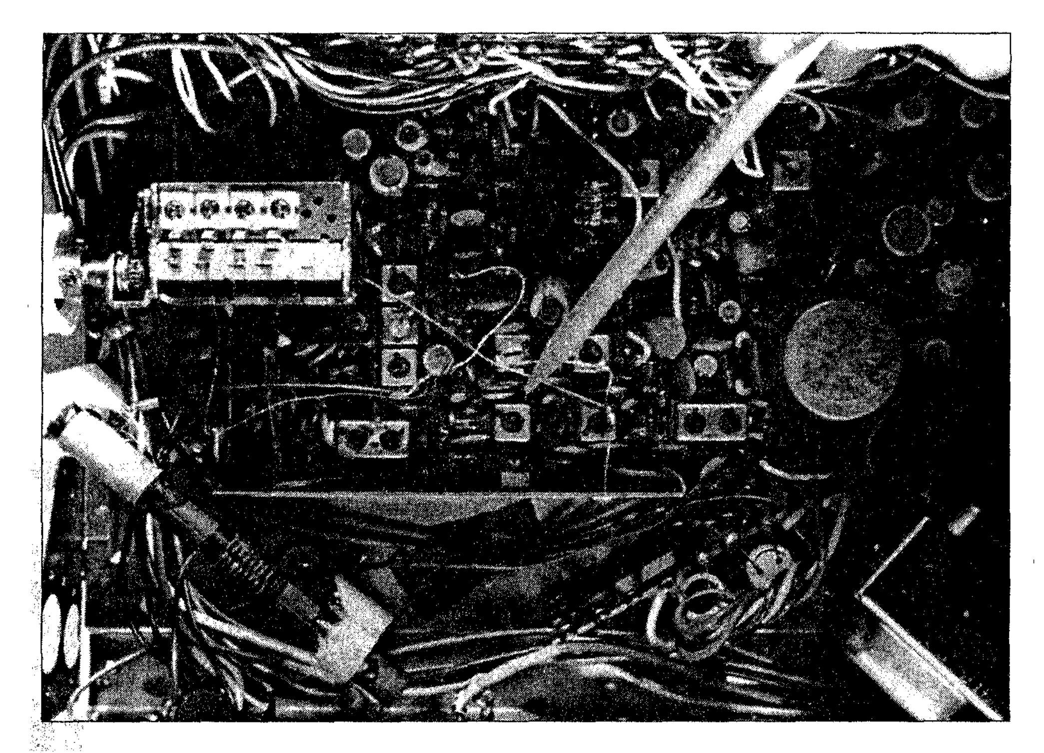


Рис. 11.10. Последовательная проверка трансформаторов ПЧ

могут указывать на дефектный транзистор или интегральную схему. Следует проверить все транзисторы, не выпаивая их из платы, и выпаять подозреваемые в неисправности транзисторы для проверки. Нормативные показания напряжения говорят о том, что транзисторы ПЧ и электропитания исправны, но это не всегда свидетельствует о дефектности трансформатора ПЧ.

Вы можете обнаружить дефектный трансформатор, подавая сигнал и контролируя его похождение или проверив целостность цепей.

Для проверки каждой обмотки используйте омметр. Трансформатор ПЧ диапазона АМ имеет сопротивление в несколько ом, а трансформатор ПЧ диапазона ЧМ – менее одного ома. Причиной хаотического или неустойчивого приема АМ и ЧМ может оказаться плохо пропаянные соединения в трансформаторах или обрыв в обмотке катушки ПЧ. Узел керамических фильтров ПЧ не дает показаний при замере сопротивления и в редких случаях является неисправным.

Чтобы отыскать дефектный трансформатор ПЧ, проконтролируйте прохождение сигнала. Поставьте переключатель режимов в положение АМ или ЧМ. Подавайте сигнал с частотой 455 кГц на базу каждого последующего каскада ПЧ, начиная с последнего каскада ПЧ и двигаясь по направлению к преобразователю частот. Подобным же образом подайте сигнал с частотой 10,7 МГц на каскады ПЧ ЧМ.

Если нет никаких звуков, можно определить дефектный каскад. Сигнал генератора белого шума можно использовать для контроля прохождения через высокочастотные каскады и каскады УПЧ.

11.11. Неустойчивый прием диапазонов АМ и ЧМ

Если прием секций АМ и ЧМ неустойчив, проверьте, работают ли проигрыватели грампластинок или магнитных лент. Если они исправны, можно предположить, что неустойчивое состояние вызвано каскадом ПЧ или другими каскадами, общими с контурами АМ и ЧМ. Найдите трансформаторы и контуры АМ и ПЧ ЧМ (рис. 11.11).

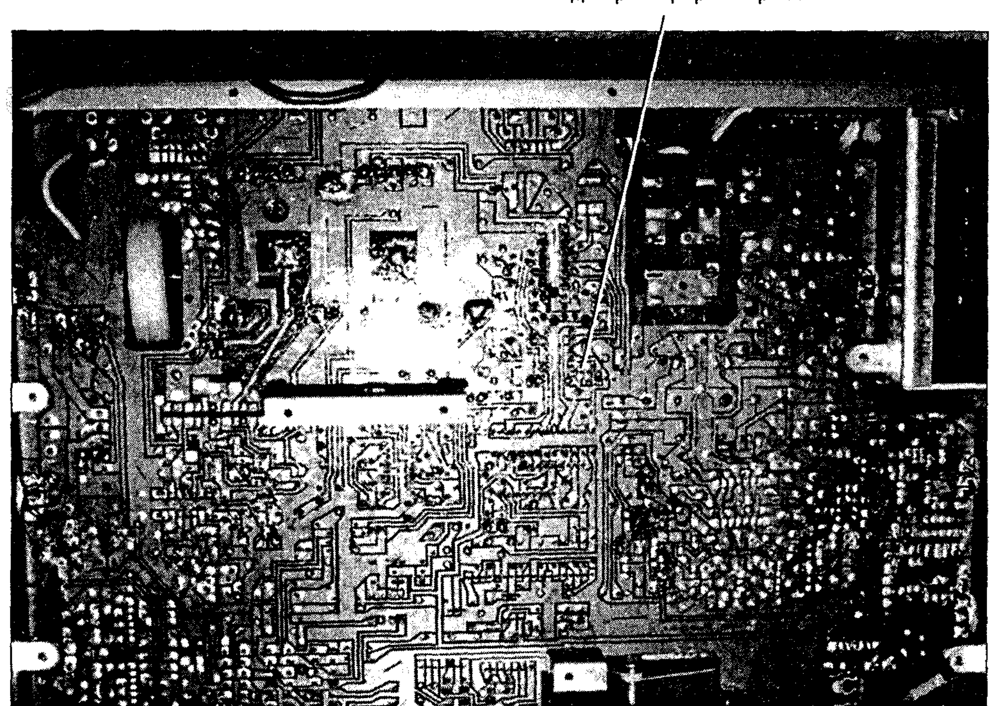


Рис. 11.11. Выводы трансформаторов ПЧ с монтажной стороны печатной платы

Вначале попробуйте раскачать катушки или трансформаторы ПЧ. Может оказаться, что соединения некачественно пропаяны. Проверьте с помощью изолированного инструмента или деревянного карандаша устойчивость транзистора или интегральной схемы ПЧ. Вывод транзистора может иметь некачественное внутреннее соединение или плохо пропаянное соединение с платой. Поскольку

транзисторы и интегральные микросхемы часто становятся причиной плохого приема, распылите на них в три слоя охлаждающий состав. Дайте каждому слою испариться, прежде чем наносить следующий слой. Перед переходом к следующему транзистору нужно подождать некоторое время.

Проведите текущий контроль напряжения от низковольтного источника электропитания на каскады ПЧ АМ и ЧМ. Неустойчивое напряжение может стать причиной непостоянного приема. Прочистите ползунок переключения АМ/ЧМ и переключателя режимов (рис. 11.12).

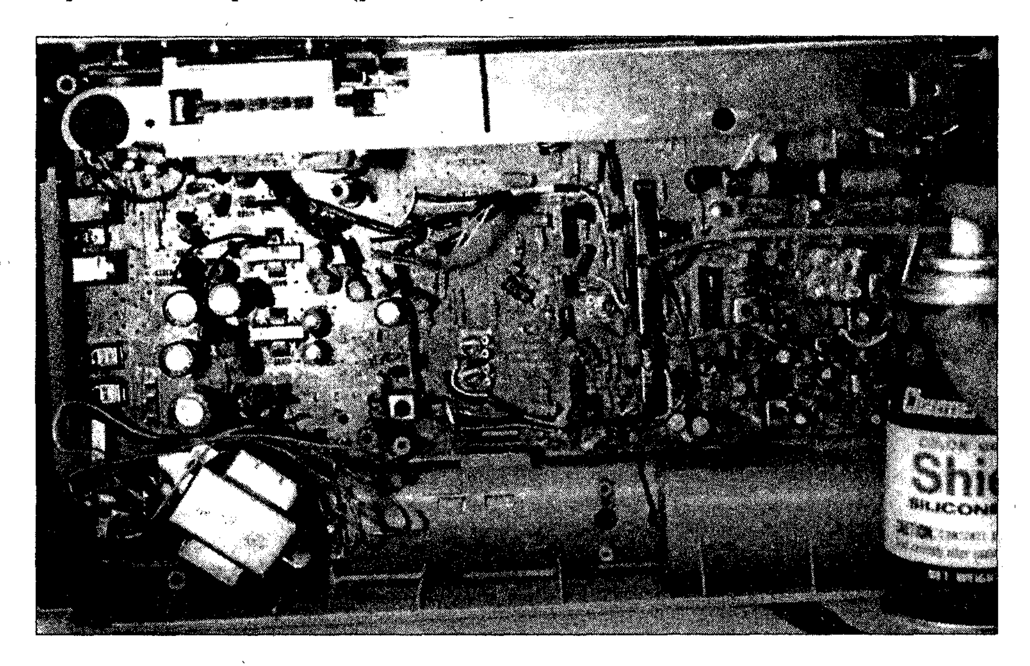


Рис. 11.12. Опрыскивание и очистка переключателя режимов специальным составом

Если сигнал по-прежнему неустойчив и причиной этого предположительно является трансформатор ПЧ, выньте трансформатор из платы. Его можно отремонтировать, достав катушку из экрана и пропаяв внутренние соединения. Вытяните лапки или фиксирующие элементы и выньте катушку из наружного ограждения. Проверьте каждую обмотку на целостность, осмотрите катушку при помощи лупы и пропаяйте подозрительный на неисправность вывод. Такие трансформаторы должны заменяться изделиями заводского изготовления. После замены слегка простучите трансформатор и покачайте его выводы, чтобы определить, успешно ли выполнен ремонт.

11.12. Цепи управления

В радиоприемниках высокого класса, снабженных пультом дистанционного управления, регулятор громкости приводится в действие маленьким электродвигателем

постоянного тока. Последний, в свою очередь, управляется посредством интегральной схемы IC901, имеющей красный индикатор сигнала пульта дистанционного управления, усиливаемый транзистором Q901 (рис. 11.13).

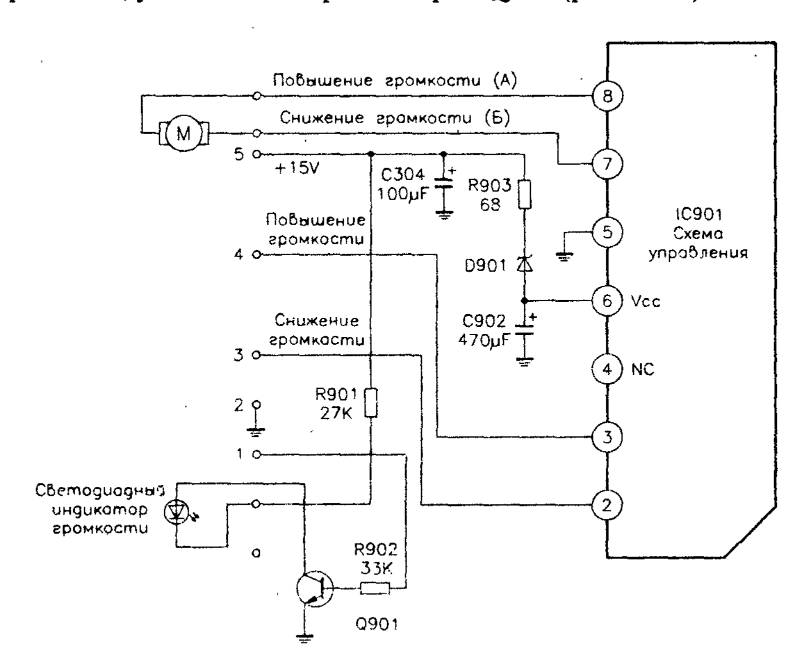


Рис. 11.13. Электродвигатель дистанционного регулятора громкости приводится в действие интегральной схемой IC901

Красный индикатор регулировки громкости показывает наличие сигнала от дистанционного передатчика. Инфракрасный передатчик увеличивает или уменьшает громкость звука. На вывод А электродвигателя с вывода 8 интегральной микросхемы IC901 подается напряжение вращения регулятора громкости в сторону увеличения громкости, а на вывод В с вывода 7 напряжение подается при вращении регулятора громкости в обратную сторону. Направление вращения электродвигателя меняется при изменении полярности напряжения на выходе из интегральной схемы IC901.

Если громкость звука не может быть увеличена или уменьшена посредством дистанционного управления, проверьте напряжение +15 В на выводе 6 интегральной схемы IC901. Измерьте напряжение на выводах электродвигателя. При отсутствии индикации регулировки ищите причину в транзисторе Q901. С помощью специального контроля диодов посредством мультиметра постоянного тока удостоверьтесь в том, что индикатор излучения исправен. Проверьте транзистор Q901, не выпаивая его из платы, на утечку или размыкание. Убедитесь в том, что ручка переменного резистора регулировки громкости, соединенная с электродвигателем, не помята и не заклинена.

11.13. Ослабленный прием в диапазонах АМ и ЧМ

Проверьте УПЧ и источник питания, которые могут вызвать ослабленный прием как в АМ, так и в ЧМ диапазонах. Если в обоих диапазонах прием ослабленный, причину следует искать в утечке транзистора или интегральной микросхемы УПЧ. Измерьте критические напряжения на транзисторах, не выпаивая их из платы. Ослабленный прием в ряде случаев возникает из-за обрыва провода в трансформаторе ПЧ или плохо пропаянных соединений в печатной плате.

Пониженное напряжение, подаваемое на цепи АМ и ЧМ, может вызвать ослабленный прием. Проследите цепи питания в обратном направлении – к источнику основного электропитания. Проверьте транзистор, стабилизирующий напряжение, на обрыв или утечку. Причиной пониженного напряжения стабилизатора источника питания может стать перегретый и обуглившийся стабилитрон.

В качестве примера рассмотрим неисправность в радиоприемнике Sharp SC210, в котором был ослабленный прием АМ и ЧМ диапазонов. Вначале предполагалась неисправность УПЧ, что подтверждало упавшее до 3,5 В напряжение питания УПЧ (а должно быть 8,5 В). Стабилитрон в цепи питания ZD201 оказался исправным (рис. 11.14). Пониженное напряжение прослеживалось до вывода 14 интегральной микросхемы IC202. Проблема была разрешена после замены интегральной схемы IC202 универсальным элементом ECG1243.

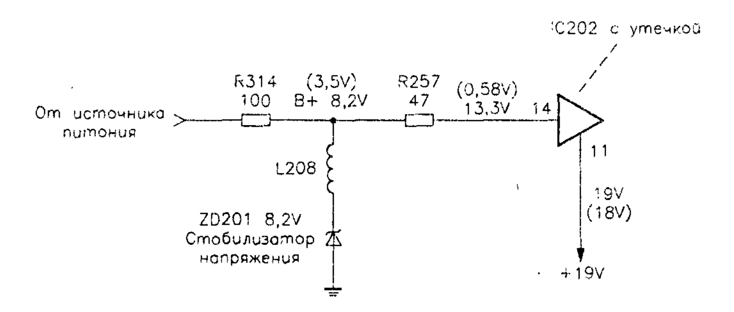


Рис. 11.14. В радиоприемнике Sharp утечка интегральной схемы IC202 вызвала ослабление приема АМ и ЧМ

Примечание к рис. *В скобках указано напряжение при утечке ИС.*

11.14. Проверка транзисторов без выпаивания их из платы

Наличие обрыва или утечки в транзисторах определяется специальным бета-тестером или измерением сопротивлений переходов транзистора в режиме проверки полупроводниковых приборов мультиметра постоянного тока. Дефектный транзистор может иметь обрыв, утечку или короткое замыкание (рис. 11.15). Иногда проверка на утечку без выпаивания из платы не может быть однозначной, если в цепи имеются катушки, диоды и малоомные резисторы. Поскольку транзисторы блока ЧМ трудно выпаивать и заменять, проверяйте их с помощью специальных тестеров без выпаивания.



Рис. 11.15. Проверка каждого транзистора на печатной плате

Если неизвестен тип транзисторов на печатной плате (NPN или PNP), это можно выяснить с помощью любого тестера. Помните, что вывод базы транзистора является общей точкой измерения для выводов как эмиттера, так и коллектора. Проверьте печатную плату на правильность соединений выводов. Иногда на плате с монтажной стороны рядом с выводом или на месте его расположения имеются буквы «E», «B» или «C». Проверьте транзисторы до их выпаивания. Всегда проверяйте каждый новый транзистор, прежде чем устанавливать его (рис. 11.16).

11.15. Замена транзисторов блока ЧМ

После определения дефектного транзистора блока ЧМ демонтируйте его, запомните его местонахождение, длину выводов и то, как он смонтирован. Возьмите новый универсальный заменитель и обрежьте выводы до той длины, какая была у старого транзистора. Установите транзистор на прежнее место. Уложите вторично провода вокруг этого транзистора. Проверьте новый транзистор в составе цепи. Иногда при замене транзисторов смесителя и гетеродина в старом радиоприемнике приходится выполнять настройку контуров. В радиоприемниках новых моделей, особенно с керамическими фильтрами ПЧ, настройка может не потребоваться.

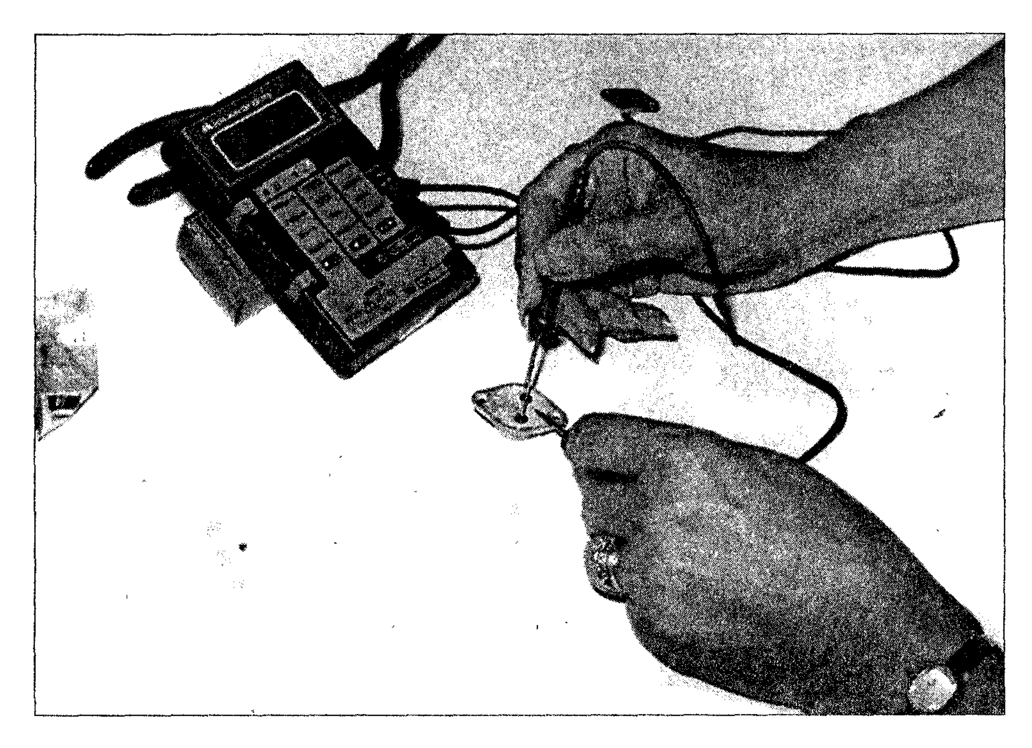


Рис. 11.16. Проверка транзистора перед установкой шасси прибора

11.16. Индикаторы уровня сигнала

В качестве индикатора уровня сигнала могут использоваться как стрелочные измерительные приборы, так и различного вида и типа исполнения светодиодные индикаторы. Прохождение звукового сигнала может быть прослежено вплоть до входа индикатора с помощью внешнего усилителя низкой частоты. Светодиоды индикаторов могут проверяться посредством специального режима измерений мультиметра постоянного тока.

Если один светодиод в линейке индикаторов не будет светиться или будет иметь недостаточную яркость свечения, необходимо заменить всю линейку светодиодных индикаторов. Перед проверкой светодиодов индикатора убедитесь, что сигнал, уровень которого должен отображать индикатор, поступает на вход схемы индикатора (рис. 11.17).

Индикаторы уровня принимаемого сигнала имеются в стационарных радиоприемниках АМ/ЧМ диапазонов. Индикатор показывает максимальную величину, когда радиоприемник настроен на частоту принимаемой станции. При отсутствии показаний проверьте прохождение сигнала вплоть до входа схемы индикатора. Проверьте диоды с помощью специального режима измерения мультиметра постоянного тока. Проведите контроль целостности стрелочного измерительного прибора (рис. 11.18). Стрелка измерительного прибора будет отклоняться, если к его выводам подсоединить омметр. Если шкала измерительного прибора покороблена,

стрелка застынет в одном положении. Нужно просто вынуть измерительный прибор из корпуса и переклеить его шкалу.

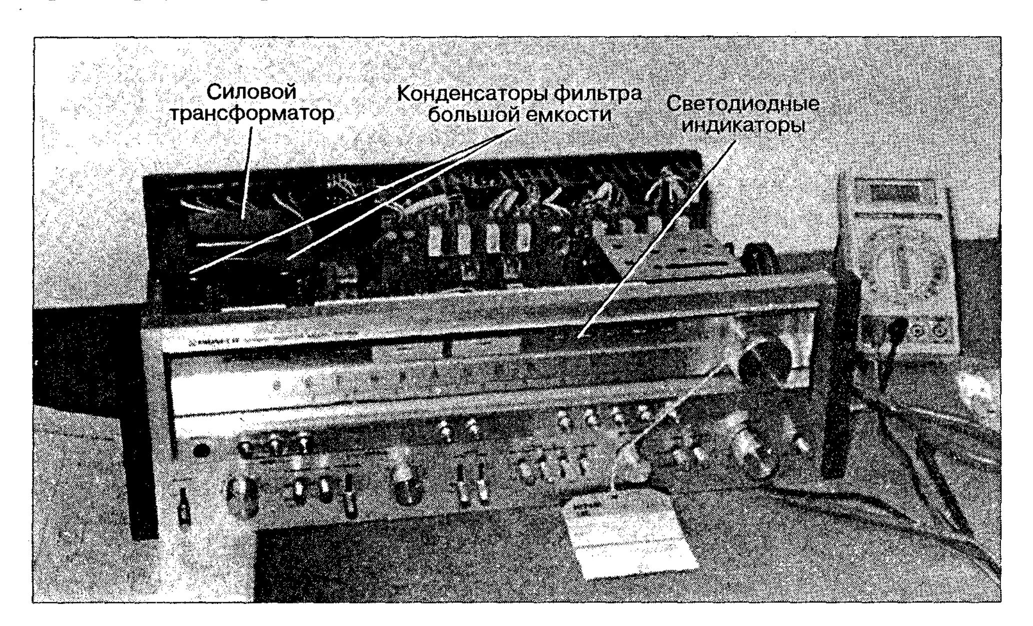


Рис. 11.17. Светодиодные индикаторы радиоприемника

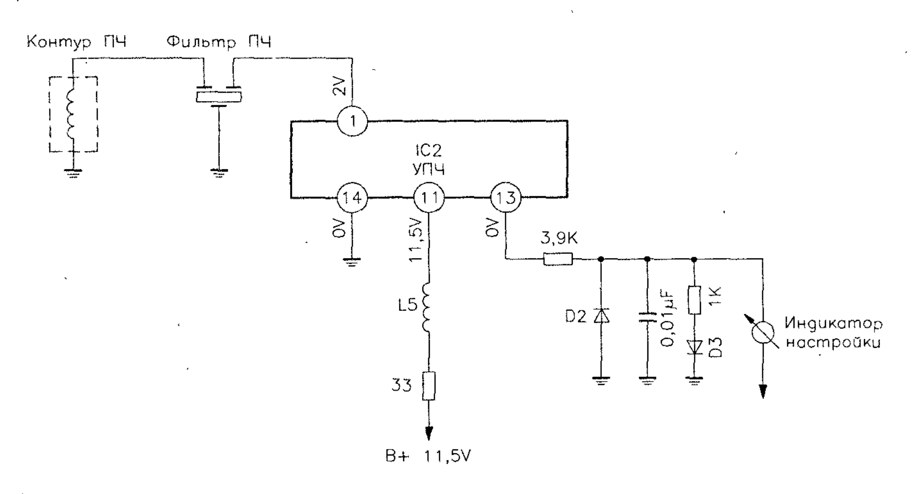


Рис. 11.18. Схема индикатора уровня сигнала

11.17. Жидкокристаллический индикатор

Жидкокристаллический индикатор предоставляет информацию о настройке на станции, о работе блоков и узлов радиоприемника и другие цифровые данные. Жидкокристаллический дисплей отображает информацию при помощи специальной

схемы управления IC101, производящей дешифрацию сигналов данных микропроцессора IC202 (рис. 11.19). Микропроцессор обрабатывает информацию от клавиатуры и формирует сигналы управления аналоговым переключателем, системой ФАПЧ, переключателем видеокоммутатора и схемой управления электродвигателем. Проверьте осциллограмму сигнала кварцевого генератора с частотой 6 МГц на выводе 26 и напряжение электропитания +5 В микропроцессора. Питание индикатора осуществляется напряжением –20 В.

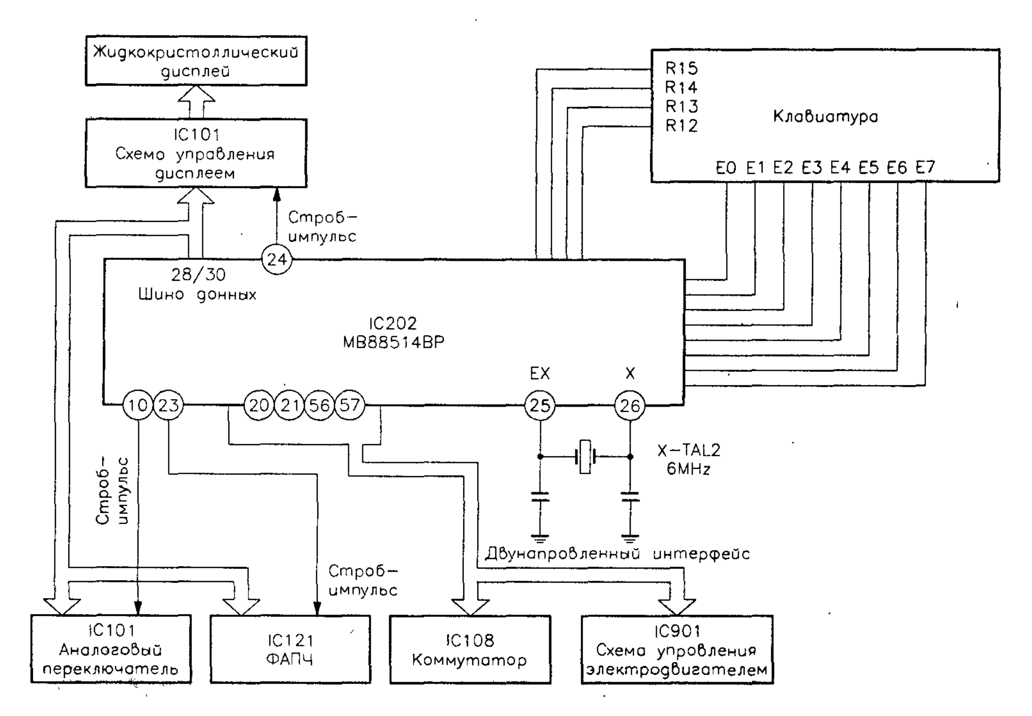


Рис. 11.19. Структурная схема индикатора уровня сигнала на основе жидкокристаллического дисплея

11.18. Тюнер с электронной настройкой

Сегодня варикапы применяются для настройки радиоприемника на сигналы станций АМ/ЧМ диапазона, а именно каскадов гетеродина и входных цепей усилителей радиочастот. Варикапы позволили отказаться от ручной настройки при использовании конденсаторов переменной емкости.

Варикап изменяет емкость при изменении прилагаемого к нему напряжения. Посредством изменения напряжения осуществляется настройка на сигналы станций АМ и ЧМ диапазонов, как и в селекторе телевизионных каналов. Простой блок настройки может быть выполнен из обычного переменного резистора для изменения напряжения на варикапах.

Эти устройства применяются во всех высокочастотных узлах радиоприемника, где необходима перестройка по частоте, – в цепях усилителя радиочастот,

смесителя и гетеродина ЧМ и АМ диапазона. На все варикапы подается одинаковое напряжение от схемы управления. В некоторых шасси имеется контрольная точка для измерения напряжения управления, приложенного к варикапам (рис. 11.20). Подаваемое напряжение для каждой станции имеет свою величину.

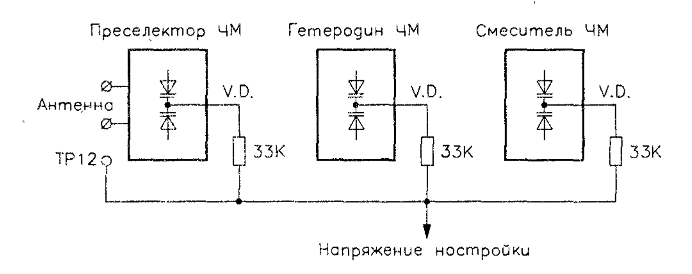


Рис. 11.20. Структурная схема управления варикапами ЧМ тюнера

Определите, в чем заключается проблема – в тюнере, системе управления или каскадах ПЧ радиоприемника. Сначала подайте сигнал промежуточной частоты (455 кГц в импортных приемниках, 465 кГц в отечественных) на вход первого каскада ПЧ АМ. Если сигнал проходит, проверьте напряжение, поступающее на варикапы. Оно должно изменяться по мере вращения рукоятки настройки. Если на варикапах не окажется никакого напряжения или оно не будет изменяться, ищите причину в регуляторе настройки или схеме управления (рис. 11.21).



Рис. 11.21. На плате передней панели находится регулятор настройки радиоприемника

11.19. Цифровая схема управления тюнером

В некоторых радиоприемниках цифровая система настройки обеспечивает управление напряжением, подаваемым на блоки тюнеров с электронной настройкой (настройка АМ/ЧМ), светящимся табло с индикатором параметров сигналов и переключением диапазонов. Микропроцессорный «чип» обеспечивает цифровое управление настройкой и дистанционную передачу данных на некоторые каскады систем. Интегральная микросхема синтезатора частот обеспечивает подачу регулируемого напряжения на цепи радиочастот и ПЧ диапазонов АМ и ЧМ (рис. 11.22).

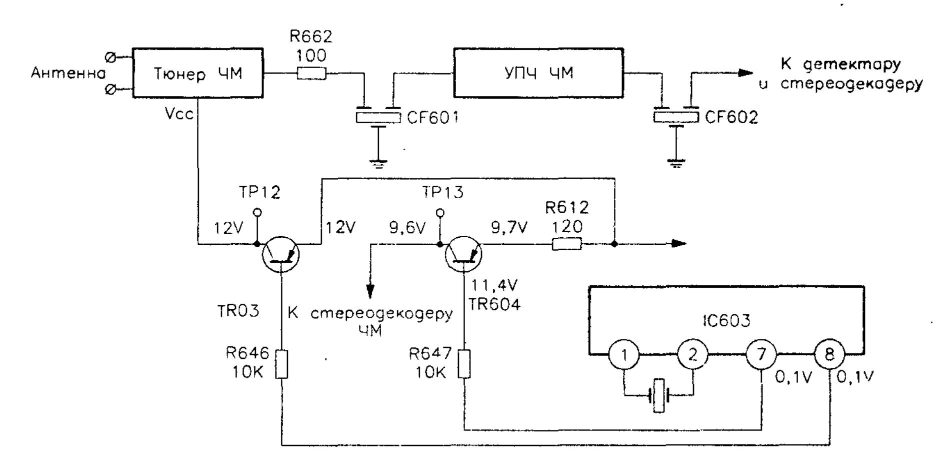


Рис. 11.22. Для проверки напряжения настройки, формируемого интегральной микросхемой IC603, предусмотрены контрольные точки TP12 и TP13

Проверьте напряжение настройки тюнера ЧМ диапазона. Оно будет изменяться по мере вращения ручки настройки. Причина возможного отсутствия напряжения может заключаться в регулирующем транзисторе или ненормативном напряжении микросхемы синтезатора частот. Измерьте критические напряжения на интегральной микросхеме IC603, транзисторах TR603 и TR604. Если на тюнере окажется изменяющееся напряжение настройки, значит, неисправен сам тюнер. Проверьте каждый каскад так же, как и те каскады, которые находятся в обычных настроечных узлах высокочастотного блока ЧМ диапазона. С помощью осциллографа проведите контроль управляемого процессорной микросхемой узла фазовой автоподстройки частоты в интегральной микросхеме IC603.

11.20. Другие блоки новых радиоприемников

11.20.1. Автоматическая настройка и остановка

Во время приема станции ЧМ сигнал ПЧ подается с керамического фильтра CF3 на вывод 1 интегральной схемы IC122. Затем напряжение на ее выводе 12 падает (с 3 до 0 В) и транзистор Q128 закрывается. При этом возросшее напряжение на

его коллекторе (с 0 до 5 В) подается на вывод 34 интегральной микросхемы IC202. Это приводит к остановке работы микросхемы в режиме автоматической настройки (рис. 11.23).

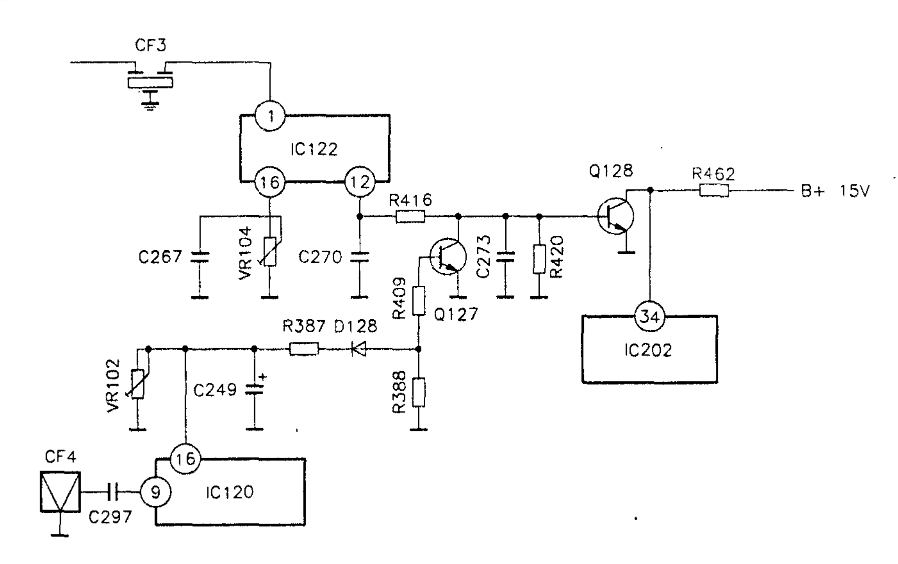


Рис. 11.23. Фрагмент схемы цепи автоматической остановки и настройки тюнеров АМ и ЧМ (Radio Shack)

Проверьте сигнал на выходах керамических фильтров CF3 в диапазоне ЧМ или CF4 в диапазоне АМ. Если система автоматической остановки действует только в диапазоне ЧМ, проверьте наличие сигнала диапазона АМ на выводе 9 интегральной схемы IC120. Измерьте напряжение питания на интегральной микросхеме IC120. Проверьте транзисторы Q127 и Q128. Проверьте наличие напряжения +5 В на интегральной микросхеме IC202.

11.20.2. Тепловая защита от перегрузки

Некоторые радиоприемники класса «люкс» имеют встроенный контур тепловой защиты от перегрузки в случае неисправности. Когда температура позистора, то есть терморезистора (с высоким положительным температурным коэффициентом сопротивления) изменяется, блок отключается. Такие элементы находятся в цепях усилителя низкой частоты и силового трансформатора (рис. 11.24).

В случае чрезмерного повышения температуры позистора (один позистор TH601 установлен на радиаторе, а другой TH602 – в силовом трансформаторе) сопротивление позистора возрастает и потенциал напряжения на выводе 1 интегральной микросхемы IC602 повышается и вынуждает транзистор TR606 закрыться, что вызывает отключение вывода 2 интегральной микросхемы IC611 от линейного источника напряжения V_{CC}. Таким образом обеспечивается защита выходного каскада.

Если выходные транзисторы перегрелись и оказались поврежденными, проверьте диоды D603 и D604, используя специальный режим измерений мультиметра

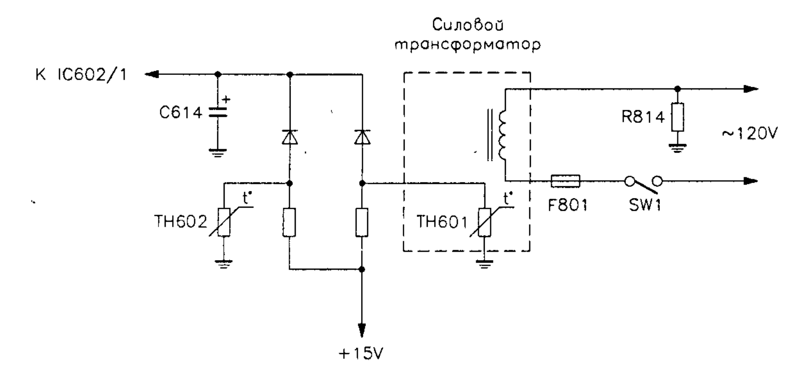


Рис. 11.24. Один или несколько позисторов могут защитить трансформатор и выходные транзисторы от перегрева (Radio Shack)

постоянного тока. Убедитесь в том, что позисторы смонтированы на тепловом радиаторе. Замерьте сопротивление каждого позистора и сравните его с сопротивлением нового элемента. Если все другие элементы оказались в норме, замените интегральную микросхему IC602. Измерьте напряжение на позисторах и диодах – оно должно составлять +15 В.

Транзистор TR606 защищает транзисторы TR602 и TR603 от протекания через них очень большого тока из-за перегрузки усиливаемым сигналом или из-за уменьшения сопротивления нагрузки (рис. 11.25). Если повышение тока оказывается сверхнормативным, падение напряжения на резисторе R610a,c откроет транзистор TR604. Затем потенциал на выводе 1 интегральной схемы IC602 возрастет и вынудит закрыться транзистор TR606. Результат скажется на выводе 2, и интегральная микросхема IC601 будет отключена от напряжения питания V_{CC} (см. также рис. 11.26).

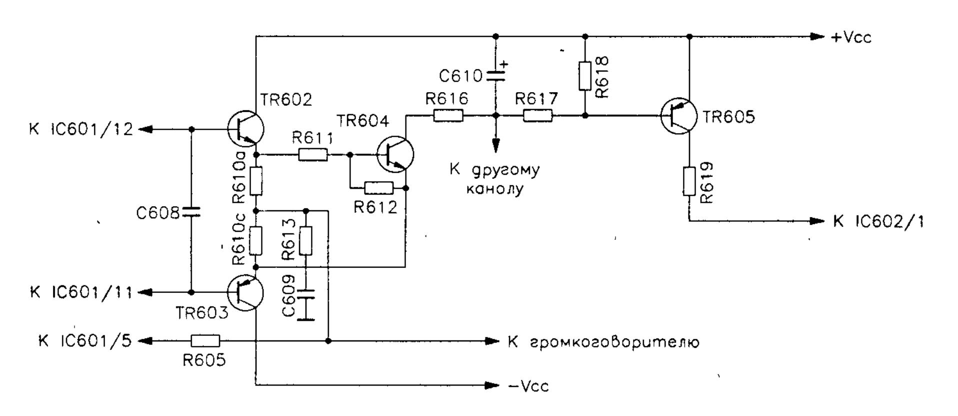


Рис. 11.25. Схема защиты транзисторов TR602 и TR603 от перегрузки (Radio Shack)

Для подавления помех при включении питания предусмотрена временная задержка с использованием RC цепочки, постоянная времени, которой определяется номиналами резистора R622 и конденсатора C313. Эта задержка позволяет активизировать транзистор TR606 для подключения напряжения $+V_{CC}$ к выводу 2 интегральной микросхемы IC601, после того как пройдет достаточно времени, чтобы отрегулировать усилитель управления тембром и предварительный усилитель до нормального рабочего состояния (рис. 11.26).

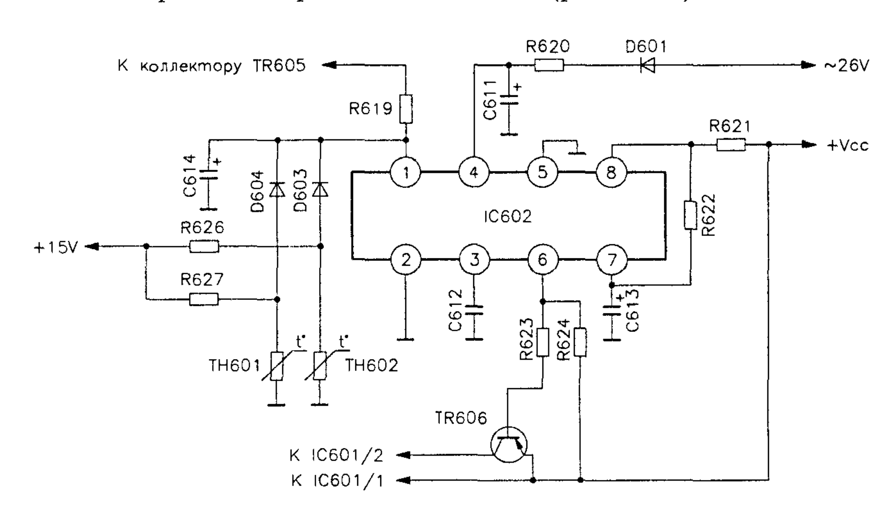


Рис. 11.26. Позисторы TH601 и TH602 соединены с выводом 1 интегральной схемы IC602

Измерьте критические напряжения на каждом транзисторе и интегральной микросхеме. Проверьте каждый транзистор, не выпаивая его из платы. Проверьте напряжение питания на интегральных микросхемах IC601 и IC602. Если в результате этих проверок вы не нашли неисправный элемент, измерьте сопротивления каждого резистора смещения, чтобы выявить возможное изменение их сопротивления.

11.21. Характерные неисправности радиоприемников

Описанные ниже симптомы указывают на неисправности в автомобильных радиоприемниках, переносных радиоприемниках, кассетных магнитофонах, проигрывателях типа BOOM BOX или музыкальных центрах. Такие неисправности возникают только в блоках стереофонических радиоприемников диапазонов АМ/ЧМ. Приведенные здесь рекомендации позволяют быстро и качественно произвести ремонт.

11.21.1. Отсутствие приема АМ, прием ЧМ нормальный

Выявление неисправного узла. Определить местонахождения всех блоков, общих для диапазонов АМ и ЧМ, и проверить их работу.

Определение местоположения. Проверить блоки РЧ, гетеродин и смеситель АМ. Причина, вероятно, заключается в плохо пропаянных соединениях транзисторов и катушек.

Устранение неисправности. На выходе АМ детектора не обнаружено сигнала. При касании диода щупом осциллографа появлялся звук АМ диапазона. Причина неисправности – плохо пропаянное соединение вывода D7 в плате (рис. 11.27).

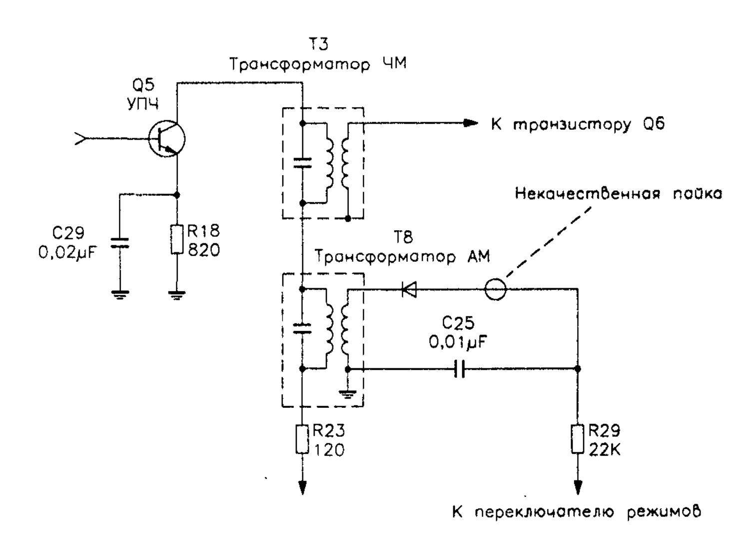


Рис. 11.27. Плохо пропаянное соединение в выходной цепи АМ привело к отказу приема

11.21.2. Отсутствие приема АМ, неустойчивый прием ЧМ

Выявление неисправного узла. Определить каскады, общие для диапазонов АМ и ЧМ, и проверить их работу. Не пропустите источник питания.

Определение местоположения. Найти на плате транзисторы УПЧ.

Устранение неисправности. Измерить критические напряжения и проверить транзисторы без выпаивания их из платы. Причина неисправности – утечка в транзисторе УПЧ. Его заменили универсальным транэистором-заменителем (рис. 11.28).

11.21.3. Отсутствие приема ЧМ при нормальном приеме АМ в радиоприемнике Soundesign 5154

Выявление неисправного узла. Проверить цепи УРЧ, гетеродина и смесителя диапазона ЧМ, поскольку прием АМ был в норме.

Определения местоположения. Найти транзисторы рядом с объемными катушками ЧМ.

Устранение неисправности. Когда щуп измерительного прибора касался вывода стока полевого транзистора УРЧ ЧМ, можно было слышать местную станцию ЧМ. Транзистор 2SK41 заменили универсальным элементом SK9164 (рис. 11.29).

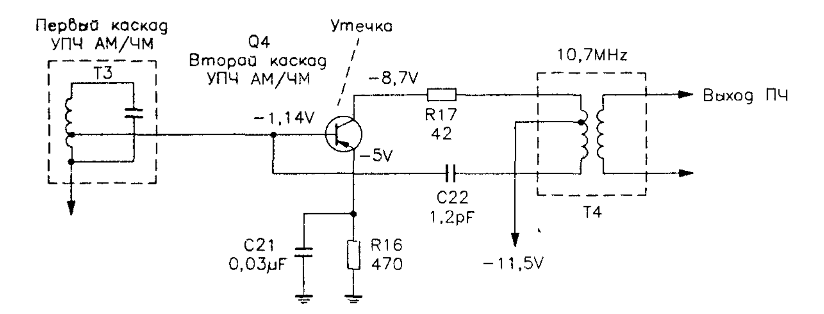


Рис. 11.28. Утечка в транзисторе Q4 контура ПЧ привела к неустойчивому приему АМ и ЧМ

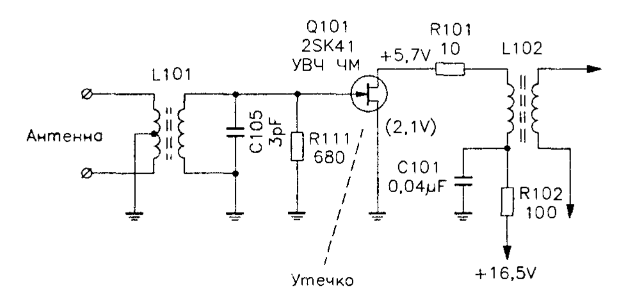


Рис. 11.29. В радиоприемнике Soundesign утечка в транзисторе Q101 привела к отказу приема ЧМ

Примечание к рис. *В скобках указано напряжение при утечке.*

11.21.4. Ослабленный прием ЧМ

Выявление неисправного узла. Возможно, неисправность заключается в УРЧ ЧМ.

Определение местоположения. Определить местонахождение ввода антенного провода и проследить прохождение его проводников до объемных катушек ЧМ.

Устранение неисправности. Проверить транзистор УРЧ ЧМ без выпаивания и измерить критические напряжения. Заменить транзисторы.

11.21.5. Радиоприемник Fisher CA271 обесточен, только пощелкивает реле

Выявление неисправного узла. Определить местонахождение выходных транзисторов звукового канала.

Определение местоположения. Выходные транзисторы аудиосигнала прошли проверку как исправные, все напряжения оказались в норме.

Устранение неисправности. Пропайка выводов транзистора промежуточного усилителя на печатной плате.

11.21.6. Отсутствие приема ЧМ, нормальная работа диапазона АМ в радиоприемнике Sharp ST-3535

Выявление неисправного узла. Проблема может быть вызвана дефектом в каскадах преобразователя частоты ЧМ, усилителя ПЧ ЧМ или питания.

Определение местоположения. Найти транзисторы гетеродина и смесителя ЧМ, а также общие каскады ПЧ.

Устранение неисправности. Проведен контроль элементов без выпаивания. Обнаружены утечки транзисторов первого каскада УПЧ АМ и второго каскада УПЧ ЧМ. Заменен транзистор, но замирание приема ЧМ оставалось. Заменен транзистор гетеродина ЧМ (рис. 11.30).

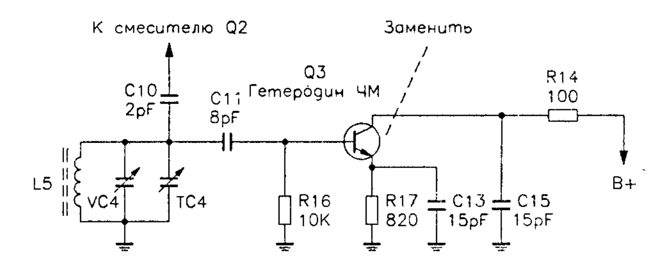


Рис. 11.30. В радиоприемнике Sharp ST-3535 утечка транзистора Q3 привела к прекращению приема ЧМ

11.21.7. Внезапные броски в приеме ЧМ, прием АМ нормальный в радиоприемнике Sanyo ATR10

Выявление неисправного узла. Проверить транзисторы или интегральные микросхемы высокочастотного блока ЧМ.

Определение местоположения. Найти транзисторы ЧМ рядом с объемными катушками из медного провода.

Устранение неисправности. Измерить критические напряжения на транзисторах ЧМ. В данном случае оказалось, что напряжение сильно занижено. Обнаружена утечка конденсатора (C24) и нагревание резистора (R23) – рис. 11.31.

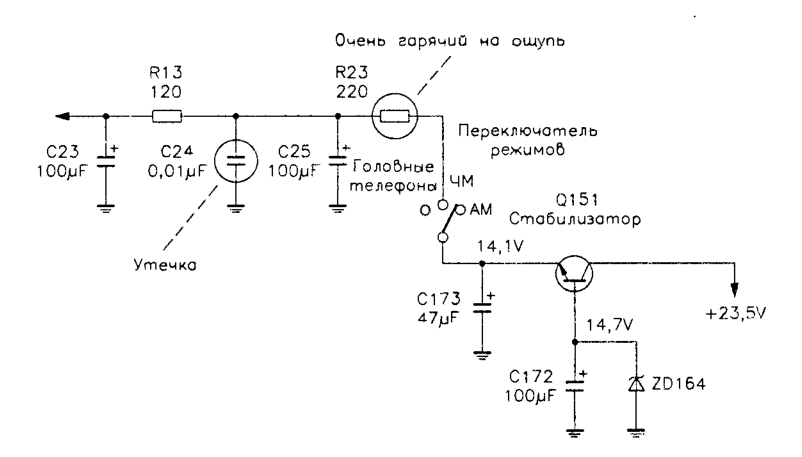


Рис. 11.31. Утечка конденсатора C24 вызвала понижение напряжения питания и нагревание резистора R23

11.21.8. Неустойчивость и помехи в приеме ЧМ

Выявление неисправного узла. Причина в гетеродине и смесителе ЧМ или каскадах УПЧ.

Определение местоположения. Проверить каскады ПЧ между трансформаторами и узлами фильтра ПЧ.

Устранение неисправности. Обнаружен некачественно пропаянный вывод резистора в цепи базы транзистора в первом каскаде ПЧ АМ/ЧМ. Неисправность вызвана некачественной пайкой резистора (47 Ом) в цепи базы транзистора T1403 (рис. 11.32).

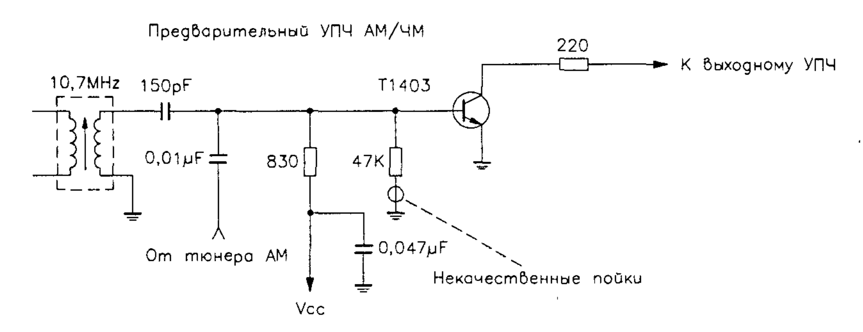


Рис. 11.32. Некачественная пайка в резисторе 47 Ом привела к неустойчивому приему ЧМ

11.21.9. Отказ приема ЧМ, прием АМ в норме

Выявление неисправного узла. Проверить транзисторы или интегральные схемы ЧМ и каскады УПЧ.

Определение местоположения. Найти транзисторы ЧМ на плате около блока настройки.

Устранение неисправности. При нажатии на трансформатор T102 прием ЧМ восстанавливался. Пропаяно некачественное соединение трансформатора ПЧ (рис. 11.33).

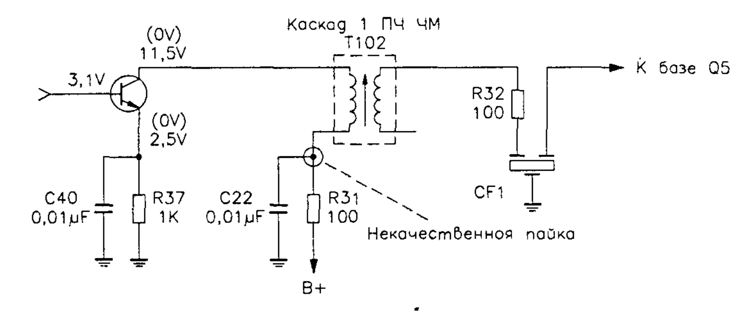


Рис. 11.33. Некачественное соединение в цепи питания B+ вызвало отсутствие напряжения на коллекторе транзистора ЧМ Q2

***Примечание к рис.** В скобках указано напряжение при неисправности.*

11.21.10. Отсутствие автоматической остановки при настройке на станции ЧМ в радиоприемнике Fisher FM586

Выявление неисправного узла. Проверить каскады ЧМ.

Определение местоположения. Проверить, слышны ли станции АМ, на которые произведена настройка.

Устранение неисправности. В первую очередь следует подстроить контур детектора ЧМ. Подключить мультиметр и вольтметр параллельно контрольным точкам TP6 и TP7. Выполнить подстройку детектора ЧМ (T101) до получения постоянного уровня на его выходе от 0 В до –50 мВ.

11.21.11. Постоянная работа индикаторной лампы ЧМ диапазона в радиоприемнике Soundesign 5737

Выявление неисправного узла. Найти транзистор или интегральную микросхему индикаторной лампы.

Определение местоположения. Найти интегральную микросхему IC301 на печатной плате. Прочитать в инструкции указания по ее замене.

Устранение неисправности. Проверка напряжений не показала изменения при настройке на станцию ЧМ. Интегральную микросхему индикатора, на которой обнаружилась утечка, заменили (рис. 11.34).

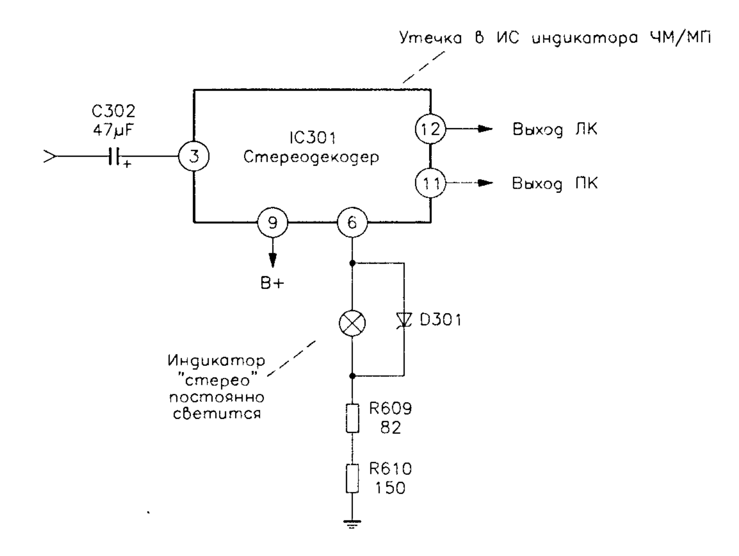


Рис. 11.34. Утечка интегральной микросхемы IC301 вызвала постоянное свечение индикаторной лампы ЧМ

11.21.12. Ослабленный прием ЧМ и АМ в радиоприемнике Sanyo MX720K

Выявление неисправного узла. Проверить каскад УПЧ и питания, общий для обоих диапазонов.

Определение местоположения. Провести контрольные измерения критических напряжений, чтобы проверить напряжения на обоих каскадах.

Устранение неисправности. Обнаружена утечка транзистора стабилизатора напряжения, питающего цепи АМ и ЧМ (рис. 11.35).

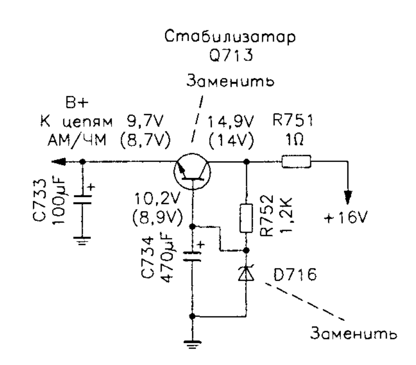


Рис. 11.35. В радиоприемнике Sanyo утечка транзистора стабилизатора напряжения Q713 вызвала ослабление приема АМ и ЧМ

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при утечках.*

11.21.13. Отсутствие приема АМ и ЧМ диапазонов в радиоприемнике J.C. Penney 3222

Выявление неисправного узла. Определить, является ли напряжение питания нормативным.

Определение местоположения. Найти конденсаторы фильтра большой емкости и проверить напряжение, подаваемое на цепи АМ и ЧМ.

Устранение неисправности. Обнаружено короткое замыкание стабилитрона в источнике питания АМ и ЧМ (рис. 11.36).

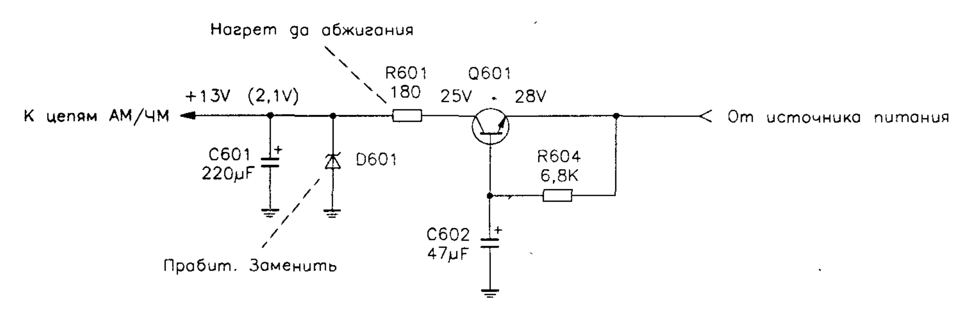


Рис. 11.36. Утечка стабилитрона D601 вызвала отказ приема АМ и ЧМ

Примечание к рис. *В скобках указано напряжение при неисправности.*

11.21.14. Не работает индикатор уровня сигналов в диапазоне ЧМ

Выявление неисправного узла. Определить наличие сигнала на входе индикатора.

Определение местоположения. Проверить тыльные выводы индикатора.

Устранение неисправности. Стрелка указателя застряла на покоробленной индикаторной шкале.

11.21.15. Отсутствие звука в радиоприемнике CA862 Fisher

Выявление неисправного узла. Сгоревший главный предохранитель заменен. Новый предохранитель сгорел сразу же, как только был включен радиоприемник.

Определение местоположения. Найти выходной транзистор канала звука.

Устранение неисправности. Были заменены выходные транзисторы 2SA1302 и 2SC3281. Также заменен имевший утечку транзистор промежуточного усилителя 2SA1249. Проверены резисторы и диоды смещения. В итоге заменен имевший утечку стабилитрон 2,2 Вт (рис. 11.37).

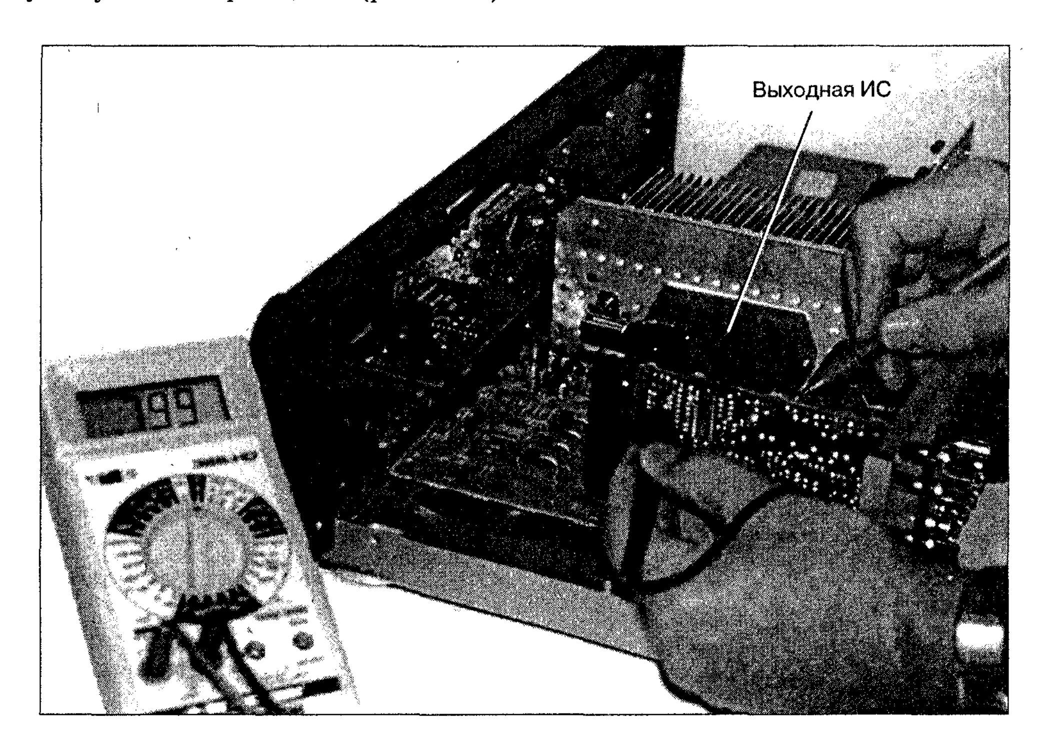


Рис. 11.37. В радиоприемнике утечка выходных транзисторов или интегральной микросхемы может вызвать потерю или ослабление звука

11.21.16. Отказ приема АМ и ЧМ, проигрывание кассет в норме

Выявление неисправного узла. Проверить источник питания или каскады УПЧ.

Определение местоположения. Прочистить поворотный переключатель режимов.

Устранение неисправности. Поворотный переключатель режимов был смят. Ремонт невозможен. Переключатель заменили исправным исходным узлом.

11.22. Карта поиска неисправностей в цепях АМ/ЧМ блоков

Дополнительные сведения о поиске неисправностей в цепях радиоприемника содержатся в табл. 11.1.

Таблица 11.1. Карта поиска неисправностей в цепях стереофонических радиоприемников АМ/ЧМ диапазонов

Признак типовой неисправности	Причина неисправности и способ ее устранения
Радиоприемник не работает (светодиодный индикатор не светится)	1. Неисправен провод электропитания переменным током. Заменить. 2. Дефект в сетевом переключателе электропитания. Заменить. 3. Обрыв провода в силовом трансформаторе. Заменить трансформатор. 4. Выбит предохранитель электропитания (№ 1). Заменить.
При включении электропитания выбивает предохранитель	1. Неисправен силовой трансформатор. Заменить. 2. Короткое замыкание в цепи первичной или вторичной обмотки трансформатора. Найти и устранить. 3. Повреждение выпрямителя D7 или D17. Заменить дефектный узел. 4. Короткое замыкание в цепи выпрямителя. Устранить.
Индикатор электропитания светится, но в каналах нет звука	1. Неисправен переключатель громкоговорителя А или Б. Заменить переключатель. 2. Дефект в транзисторах Q516 правый/левый, Q517 правый/левый на плате основного усилителя. Заменить дефектные узлы. 3. Дефектный транзистор Q509 правый/левый или реле 501. Заменить дефектные узлы.
Не работает громкоговоритель А или В	1. Дефектный переключатель громкоговорителя А. Заменить переключатель. 2. Дефектный переключатель громкоговорителя Б. Заменить переключатель.
Не работают громкоговорители системы SURROUND	1. Дефектный переключатель громкоговорителя системы SURROUND. Заменить переключатель.
Не функционирует один из каналов при максимальном положении регулятора громкости и подаче контрольного сигнала на средний вывод регулятора громкости VR2 неработающего канала	1. Выбит предохранитель громкоговорителя. Заменить предохранитель. 2. Дефект в транзисторах Q516 правый/левый, Q517 правый/левый на плате основного усилителя. Отыскать и исправить дефект. 3. Разрыв проводников печатной платы. Исправить или заменить. 4. Короткое замыкание в выводной клемме громкоговорителя. Устранить короткое замыкание. 5. Дефект в резисторах R56, R58 или R564 правый/левый. Заменить дефектные резисторы. 6. Дефект в конденсаторах С44, С46 или С525 правый/левый. Заменить дефектные конденсаторы.
Не функционирует один канал при максимальном положении регулятора громкости и подаче контрольного сигнала на средний вывод регулятора громкости VR2 неработающего канала	1. Дефектная интегральная микросхема IC109. Заменить. 2. Дефект в резисторах R227, R230, R224 или R237. Заменить резисторы. 3. Дефект в конденсаторах С113, С114, С18 или С120. Заменить конденсаторы. 4. Дефект регулятора баланса (регулятор VR1). Заменить.
Громкоговоритель работает нормально, но не функционируют головные телефоны	1. Вилка головных телефонов не соответствует гнезду для них. Заменить вилку. 2. Дефектные резисторы R140 или R141. Заменить.
Все входы работают исправно, кроме CD/AUX (TV/VCR)	1. Плохой контакт в гнезде входа CD/AUX (TV/VCR). Исправить или заменить гнездо. 2. Дефектные переключатели CD/AUX (TV/VCR) или интегральная микросхема IC110. Заменить.

Таблица 11.1. Карта поиска неисправностей в цепях стереофонических радиоприемников АМ/ЧМ диапазонов (продолжение)

Признак типовой неисправности	Причина неисправности и способ ее устранения
Неисправен вход проигрывателя грампластинок (PHONO)	1. Плохой контакт в гнезде входа PHONO. Исправить или заменить гнездо. 2. Дефектный переключатель PHONO или интегральная микросхема IC109. Заменить.
Отсутствует сигнал на выходе кассетной деки 1 и 2	1. Дефектный контакт в гнезде выхода. Исправить или заменить гнездо. 2. Дефектный контакт в переключателе(-лях) деки. Исправить или заменить.
Отсутствует прием ЧМ	1. Дефект в тюнере ЧМ диапазона (транзисторы Q118, Q119, Q120 или Q318). Заменить. 2. Дефектный переключатель ЧМ. Заменить переключатель. 3. Дефектные транзисторы Q121, Q125, интегральная микросхема IC122 или IC123. Заменить транзисторы или интегральные микросхемы. 4. Дефектные катушки Т103, Т104. Заменить катушки. 5. Дефектный антенный кабель. Отремонтировать или заменить антенный кабель. 6. Дефектные керамические фильтры CF1, CF2, CF3. Заменить керамические фильтры. 7. Дефектный узел управления настройкой. Заменить.
Некачественное разделение каналов в стереодекодере	1. Некачественная настройка. Подстроить резисторы VR101 и VR103. 2. Дефектная интегральная микросхема IC102. Заменить. 3. Дефектный подстроечный резистор VR101 или VR103. Заменить резистор.
Индикатор стереосигнала не светится	1. Дефектный индикатор жидкокристаллического дисплея LCD. Заменить дисплей. 2. Некачественная настройка VR101 на плате тюнера. Выполнить подстройку. 3. Дефектные интегральная микросхема IC103, резистор R444 или транзистор Q135. Заменить дефектный элемент.
Недостаточная громкость ЧМ	1. Если громкость обоих каналов (левого и правого) недостаточна, значит, неисправны тюнер или интегральная микросхема IC122, катушки Т103, Т104 или конденсатор С275 на плате тюнера. Найти неисправный элемент и заменить. 2. Если громкость недостаточна в одном из каналов, значит, катушки Т106 или Т107 имеют дефект. Заменить.
Не срабатывает отключение звука ЧМ (FM MUTE)	1. Дефектный переключатель режимов FM MONO/FM MUTE. Заменить переключатель. 2. Дефектные интегральная микросхема IC122, транзисторы Q124, Q125, Q128, Q131, Q132 или Q137. Заменить дефектные элементы.
Отсутствует прием АМ	1. Повреждена интегральная микросхема IC120 платы тюнера. Заменить. 2. Дефектные катушки Т108, Т109, транзистор Q115 или керамический фильтр CF4 на плате. Заменить дефектные элементы. 3. Дефектные резисторы R164, R369, R372, R377 или R380. Заменить. 4. Дефектные конденсаторы С227, С228, С237, С240 или С295. Заменить. 5. Дефектный переключатель АМ диапазона. Заменить.

Таблица 11.1. Карта поиска неисправностей в цепях стереофонических радиоприемников АМ/ЧМ диапазонов (продолжение)

Признак типовой неисправности	Причина неисправности и способ ее устранения
	6. Дефектный варикап D122. Заменить. 7. Повреждена шлейфовая антенна АМ. Отремонтировать или заменить. 8. Дефектный элемент в цепи управления настройкой. Заменить.
Нет реакции на переключатель LOUD	1. Дефектный переключатель LOUD. Заменить. 2. Дефектные резисторы R56, R57, R58, R59, R69, R70, C43, C44, C45 или C46. Заменить дефектные элементы.
Нет реакции на переключатель монофонического звучания MONO	1. Дефектный переключатель MONO. Заменить.
Нет реакции на переключатель кассетной деки TAPE 1/2	1. Дефектный переключатель кассетной деки TAPE 1/2. Заменить. 2. Плохой контакт в выходном гнезде. Исправить или заменить гнездо. 3. Дефектный резистор R243, R244, R24 или R248. Заменить дефектные резисторы.
Нет реакции регулятора низких частот BASS	1. Дефектный резистор переменного сопротивления VR6. Заменить. 2. Дефектные резисторы R1, R4, R5, R71 или конденсаторы C1, C2, C6 или C7. Заменить дефектные элементы.
Нет реакции на регулятор высоких частот TREBLE	1. Дефектный резистор переменного сопротивления VR4. Заменить. 2. Дефектные резисторы R1, R22, R23, R25, R26, R27 и конденсаторы C3, C19, C20 или C25. Заменить дефектные элементы.
Не действует индикатор выходной мощности	1. Дефектные резисторы R136, R137 и конденсатор C73 или C74. Заменить. 2. Дефектная интегральная микросхема индикатора выходной мощности IC106 или IC107. Заменить.
Повышенные звуковые помехи при пользовании входом PHONO (проигрывание грампластинок)	1. Дефектная интегральная микросхема IC109. Заменить. 2. Дефектные конденсаторы C113, C114, C118, C120 и резисторы R224, R227, R230 или R237. Заменить дефектные элементы.
Нет реакции на регулятор частот среднего диапазона MIDRANGE	1. Дефектный резистор переменного сопротивления VR5. Заменить. 2. Дефектные резисторы R11, R12, R13, R14, R18, R20 и конденсаторы C5, C16, C17 или C18. Заменить дефектные элементы.
Не работает автоматическая настройка (UP/DOWN) (АМ или FM)	1. Плохой контакт в клавише UP/DOWN. Исправить или заменить. 2. Дефвктная интегральная микросхема IC202. Заменить. 3. Дефектные транзистор Q127 и резистор R128 или R139. Заменить. 4. Дефектный жидкокристаллический дисплей LCD 101. Заменить. 5. Дефектный элемент в цепи управления настройкой. Заменить. 6. Только при отсутствии автоматической настройки в диапазоне FM – неправильная подстройка контура ЧМ в узле тюнера FM. Заменить.
Не работает ручная настройка (UP/DOWN) (АМ или FM)	1. Плохой контакт в клавише UP/DOWN. Заменить. 2. Дефектные интегральные микросхемы IC202, IC701. Заменить. 3. Дефектные транзисторы Q701, Q702, Q703 или Q704. Заменить дефектные узлы.

Таблица 11.1. Карта поиска неисправностей в цепях стереофонических радиоприемников АМ/ЧМ диапазонов (окончание)

Признак типовой неисправности	Причина неисправности и способ ее устранения
Не работают клавиши предварительной установки MEMORY (клавиши 1–10)	1. Плохие контакты в клавишах MEMORY 1–10. Заменить. 2. Плохой контакт в клавише SET MEMORY. Заменить. 3. Дефектная интегральная микросхема IC202. Заменить дефектный элемент.
Не работает жидкокристаллический дисплей LCD	1. Дефектный жидкокристаллический дисплей LCD. Заменить. 2. Дефектные интегральные микросхемы IC101, IC202. Заменить. 3. Дефектный кварцевый резонатор X-TAL2. Заменить.
Шум регулятора громкости (VOLUME)	1. Дефектная интегральная микросхема IC901. Заменить. 2. Дефектный конденсатор C901 или C903. Заменить.
Не работает указатель уровня принимаемого сигнала SIGNAL на жидкокристаллическом дисплее	1. Дефектный жидкокристаллический дисплей. Заменить. 2. Неисправные элементы ЧМ приемника, переменный резистор VR105, диод D130, резистор R146 или интегральная микросхема IC122. Заменить. 3. Неисправные элементы АМ приемника, переменный резистор VR102, диоды D125, D139 или резистор R391. Заменить дефектные элементы.
Нет реакции на фильтр высоких звуковых частот (HIGH BLEND)	1. Дефектный переключатель SW27. Заменить. 2. Дефектные интегральная микросхема IC202, транзистор Q126 или Q136. Заменить дефектные элементы.
Не работает жидкокристаллический дисплей LCD	1. Дефектный жидкокристаллический дисплей LCD. Заменить. 2. Дефектная интегральная микросхема IC 202 или IC101. Заменить дефектные элементы. 3. Дефектный резистор R93 или R96. Заменить.
Не работает пульт дистанционного управления	1. Подсевший элемент питания. Заменить. 2. Дефектный пульт дистанционного управления. Заменить. 3. Дефектная интегральная микросхема IC202 (плата центрального процессора) или IC108. Заменить.

12. НЕИСПРАВНОСТИ КАССЕТНЫХ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ

Заниматься ремонтом кассетных видеомагнитофонов без принципиальной схемы порой весьма затруднительно, тем не менее некоторые проблемы вполне решаются без нее. Механические неисправности можно увидеть, почувствовать и услышать. Для обнаружения и ремонта неисправностей электронного характера требуется контрольно-измерительная аппаратура и, соответственно, больше времени. Проанализируйте поломку электронного характера и попробуйте определить неисправный узел и его местонахождение. Найдите дефектные интегральные микросхемы и транзисторы, с которыми связаны многочисленные хлопоты и трудности в обслуживании кассетных видеомагнитофонов.

Внимательно осмотрите шасси и попытайтесь выделить различные блоки. Их легко узнать по силовым трансформаторам питания, электролитическим конденсаторам и диодам. Блок настройки выступает за зону печатной платы (рис. 12.1). Магнитные головки, ведущий вал и электродвигатели находятся во внутренней части кассетного видеомагнитофона. Найдите соответствующие интегральные микросхемы и транзисторы, соединенные с различными элементами. Утечки и перегрев интегральных микросхем можно определить на ощупь и путем измерения критических напряжений. Случаи из практики, описываемые в этой главе, могут подсказать решение прочих проблем в кассетных видеомагнитофонах. Имейте в виду, что несколько разных марок кассетных видеомагнитофонов могут оказаться очень похожими, а некоторые их узлы – одинаковыми.

12.1. Признаки неисправностей

Подключите кассетный видеомагнитофон к телевизору и определите признаки проявления неисправностей. Некоторые неисправности могут быть следствием дефектного элемента, общего для режимов воспроизведения и записи. Сравните выявленные признаки неисправностей с симптомами, известными вам в других

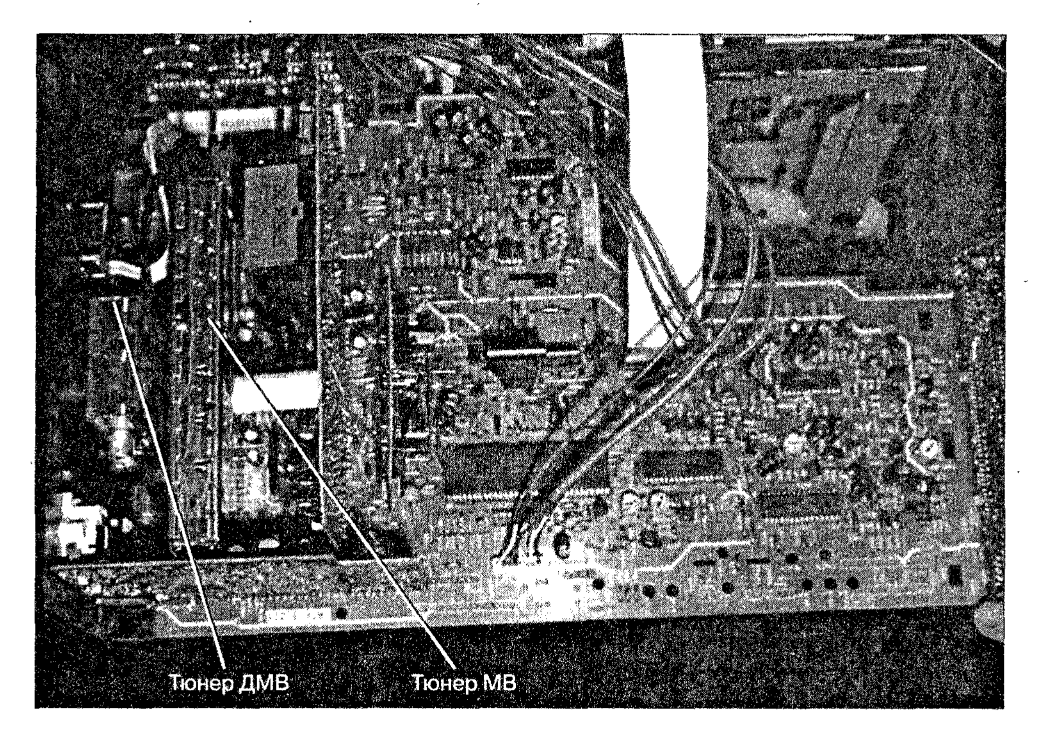


Рис. 12.1. В видеомагнитофоне RCA VR470 тюнеры диапазонов МВ (VHF) и ДМВ (UHF) расположены рядом

моделях видеомагнитофонов. Воспользуйтесь простой структурной схемой или другой принципиальной схемой, чтобы связать все узлы воедино (рис. 12.2). Не забывайте также, что некоторые модули и узлы кассетных видеомагнитофонов могут быть взаимозаменяемыми, несмотря на некоторые конструктивные различия.

12.2. Очистка видеоголовок

Загрязненные видеоголовки могут спровоцировать потерю или искажение видеосигнала. Выпадение строк видеосигнала и искажение звучания очень часто являются результатом загрязнений магнитной головки. Некоторые изготовители производят видеомагнитофоны с автоматической системой очистки видеоголовок. Очищать от окислов следует магнитные головки, направляющие стойки, резиновые прижимные ролики и механизм заправки ленты с помощью специальных влажных, сухих или магнитных систем. При использовании влажной ткани и сухих абразивных составов повредить магнитные головки и резиновые прижимные ролики очень легко. Наилучший способ чистки – применение замшевого стержня с растворителем. Придерживайте верхнюю часть блока видеоголовок пальцами и поворачивайте барабан видеоголовок, а очищающий стержень держите вертикально (рис. 12.3). Не двигайте стержнем вдоль вертикальной оси, иначе можно повредить головку. Своевременная чистка головки и подвижных частей поможет избежать ремонта и повреждений в будущем.



Рис. 12.2. Структурная схема звукового канала видеомагнитофана

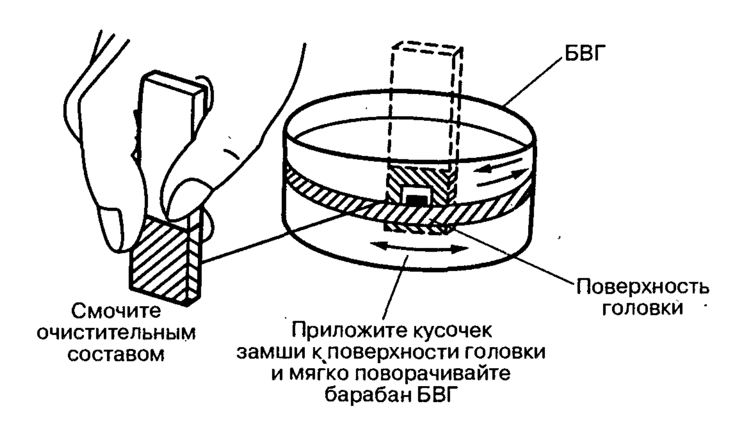


Рис. 12.3. Очистка видеоголовок с помощью замшевого стержня

12.3. Очистка звуковой универсальной головки

Звуковая головка в видеомагнитофонах типа VHS очищается с помощью ватного тампона и спирта. Снимите верхнюю часть корпуса или крышку, смочите ватный тампон в 90% изопропиловом спирте и прочистите универсальную магнитную головку (рис. 12.4). Будьте осторожны и не повредите верхний барабан БВГ и другие вращающиеся детали лентопротяжного механизма. Очищайте головку в горизонтальном, а не в вертикальном направлении. Прежде чем включать прибор, дождитесь, чтобы рабочая зона головки просохла. Загрязненная звуковая головка может вызвать искажение, неустойчивость или отсутствие звучания.



Рис. 12.4. Очистка универсальной головки

12.4. Проблемы с загрузкой и скоростью

Проблемы с загрузкой могут возникать из-за порванного или ослабшего резинового пассика, дефектов в кассетоприемнике, в зарядном механизме и кулачковом блоке, кассетоприемнике или электродвигателе загрузки. Проверьте напряжение на выводах электродвигателя. При ненормативном напряжении причина кроется в регулирующем стабилитроне или транзисторе. Если напряжение в норме, а электродвигатель не работает, проверьте целостность обмоток электродвигателя. Обычно электродвигатель загрузки расположен около передней панели видеомагнитофона (рис. 12.5).

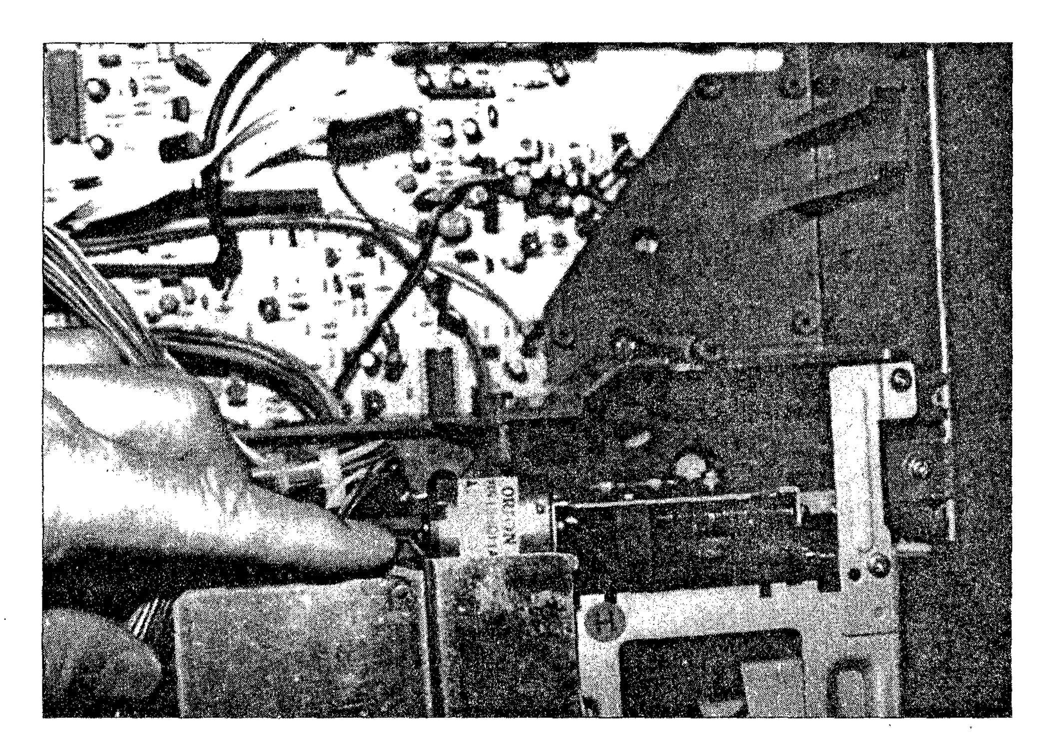


Рис. 12.5. Электродвигатель загрузки вращает кулачкавый блок, чтобы загрузить или выгрузить кассету с лентой

Электронные проблемы зарядки могут появляться из-за дефектных интегральных микросхем, транзисторов, резисторов или датчиков загрузки. Не пропустите дефекты в переключателе загрузки или переключателе режимов.

Если после загрузки кассеты происходит обратная выгрузка, то причина заключается в дефектах интегральных микросхем. В случае включения перемотки вперед после нормальной загрузки кассеты проверьте переключатель загрузки. Когда кассета загружается при вращающихся узлах, а затем выгружается, причина кроется в дефектном концевом датчике.

В видеомагнитофоне Fisher FVH805 не загружалась кассета. После снятия крышки обнаружилось, что на шкив электродвигателя загрузки намотались каучуковые обрывки. Посторонний предмет, засунутый в проем для кассет, стал причиной натяжения и обрыва резинового пассика (рис. 12.6).

12.5. Обесточен – не работает

Если видеомагнитофон не подает признаков жизни, проверьте, не выбит ли предохранитель. Для этого снимите верхнюю и нижнюю крышки (рис. 12.7). Проверьте наличие постоянного напряжения на конденсаторе основного фильтра. В случае отсутствия напряжения проверьте мостовой выпрямитель и силовой

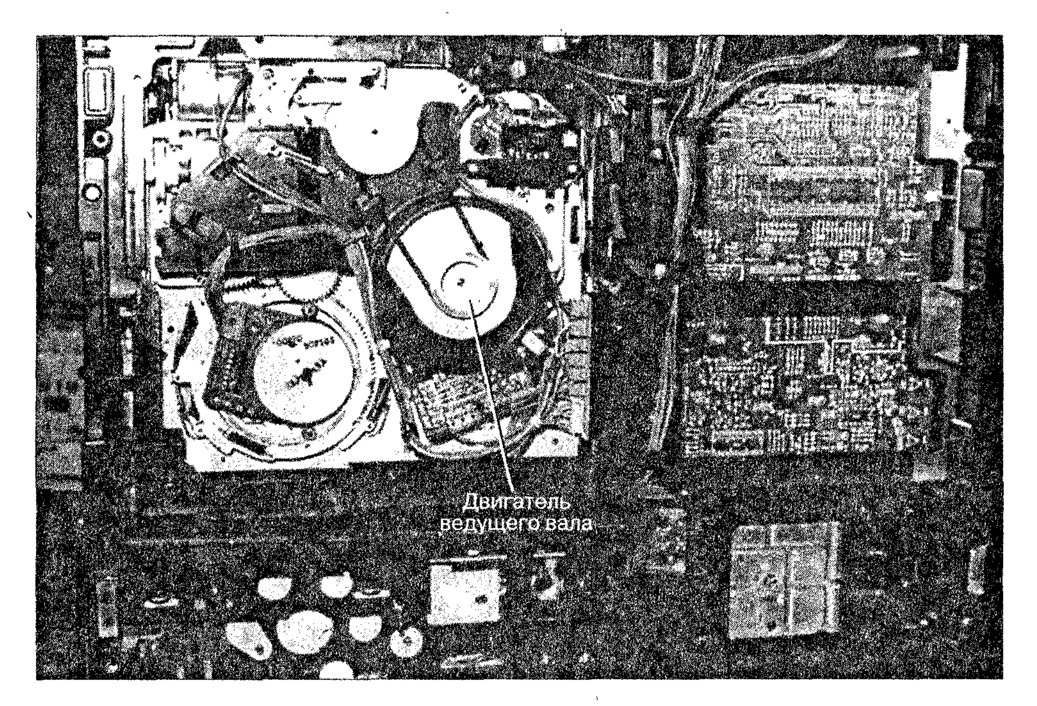


Рис. 12.6. В видеомагнитофоне Fisher FVH805 порвался приводной пассик электродвигателя загрузки

трансформатор источника низковольтного питания. Убедитесь в отсутствии возможного обрыва стабилизатора напряжения или утечки из него.

12.6. Загрузка кассеты

В случае, когда кассета не встает на место или не загружается, причиной может быть посторонний предмет, попавший в окно кассетоприемника. В некоторых видеомагнитофонах при вставленной наполовину кассете электродвигатель загрузки подхватывает ее и загружает. Проверьте, не поврежден ли пассик от электродвигателя загрузки или натяжного устройства.

Проверьте электродвигатель загрузки, который приводит в действие механизм, находящийся рядом с передней панелью в центральной части видеомагнитофона. Обычно электродвигатель загрузки с приводным ремнем и механизмом передачи расположен горизонтально (рис. 12.8). Проверьте напряжение на электродвигателе. Убедитесь в том, что переключатель загрузки не разомкнут и не сломан. Замените электродвигатель, если на его клеммах имеется напряжение, а сам он не вращается. Демонтируйте электродвигатель и снова измерьте напряжение. Посмотрите, не смят ли узел передачи, если электродвигатель работает со снятым со шкива пассиком или отключенным механизмом передачи. Проверьте интегральную микросхему управления электродвигателем загрузки в режиме загрузки и выгрузки. Измерьте напряжение питания на интегральной микросхеме управления электродвигателем.

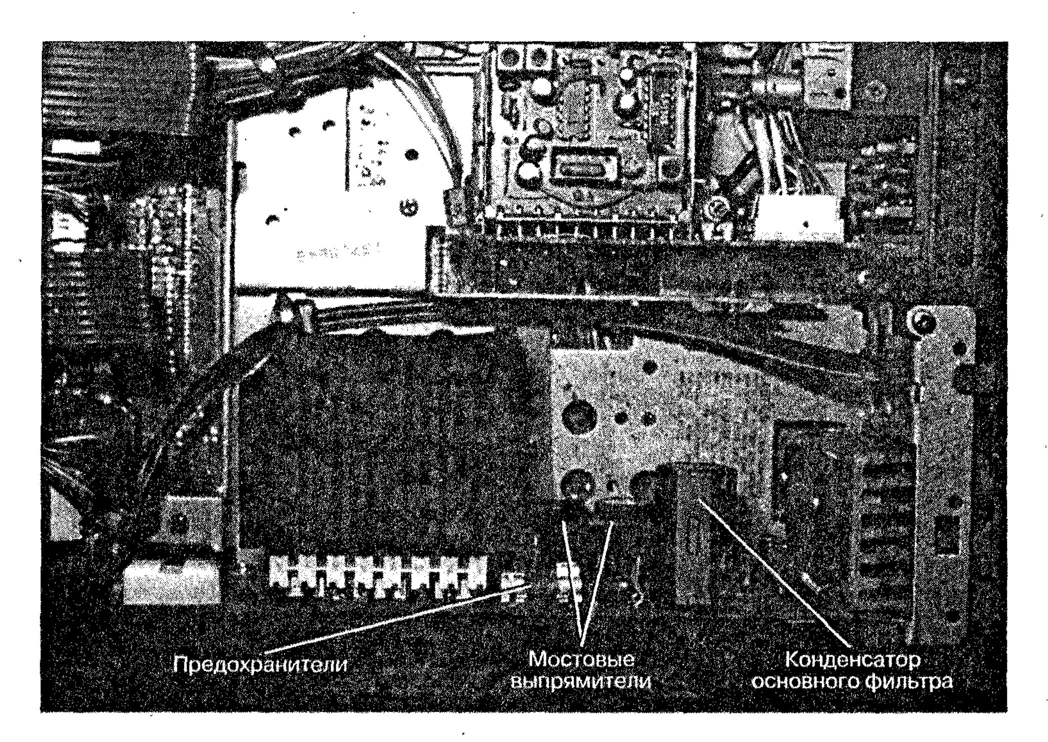


Рис. 12.7. Проверка предохранителей, мостового выпрямителя и напряжения на конденсаторе основного фильтра

12.7. Моноблок

Некоторые современные модели видеомагнитофонов располагаются в нижней или верхней части шасси небольших телевизоров. Многие встроенные видеомагнитофоны монтируются в телевизорах с экраном 13 дюймов или меньших размеров, но встречаются модели в переносных телевизорах с экраном 19 дюймов. Видеомагнитофон может иметь собственный источник электропитания или работать от источника питания телевизора. Телевизионный кинескоп, как правило, располагается над видеомагнитофонным блоком (рис. 12.9). Для обслуживания и выполнения стандартных подстроек видеомагнитофон необходимо демонтировать.

12.8. Неустойчивая работа

Плохо пропаянные соединения выводов интегральных микросхем или транзисторов или трещины печатной платы могут вызвать неустойчивую работу видеомагнитофона. В случае, когда функции срабатывают хаотически, проверьте, насколько сильно загрязнен или изношен переключатель режимов. Дефектные соединения выводов интегральных микросхем, транзисторов, конденсаторов или сгоревшие резисторы могут стать причиной неустойчивой скорости движения ленты. Потрескавшиеся плоские проводники печатной платы могут вызвать

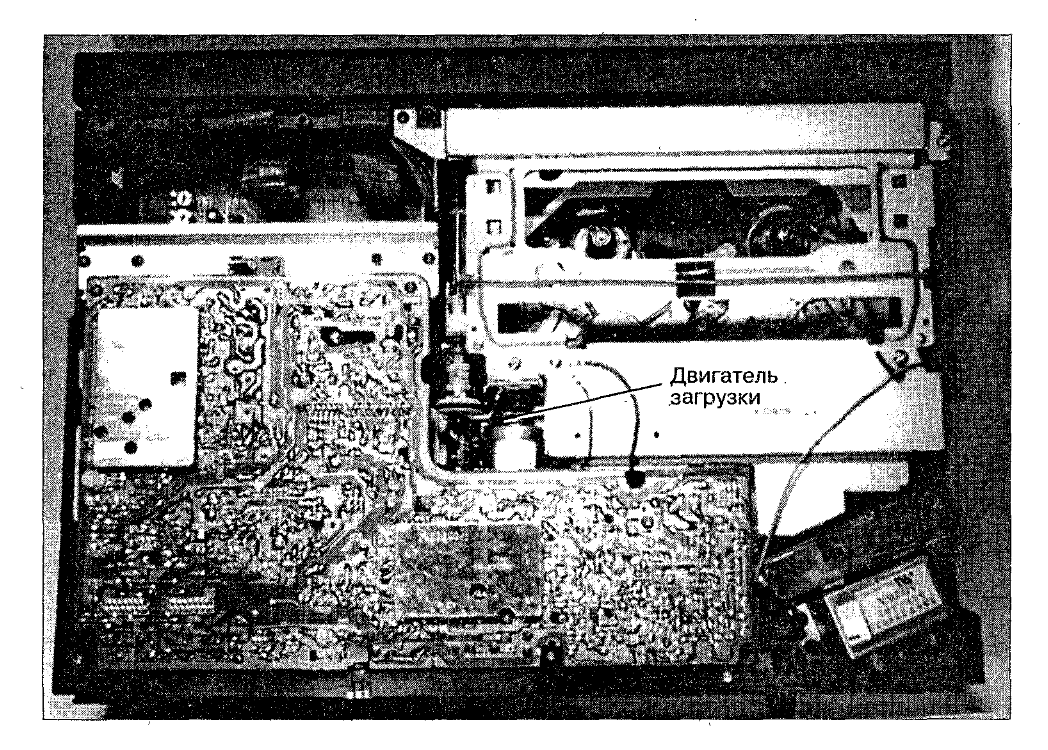


Рис. 12.8. В видеомагнитофоне MGA электродвигатель загрузки расположен в центре шасси

неустойчивость функций записи или воспроизведения. Проверьте и прозондируйте места, где платы закреплены с помощью кронштейнов (рис. 12.10).

Скорость вращения БВГ иногда изменяется из-за некачественных соединений разъемов. Необходимо также пропаять выводы соответствующих интегральных микросхем или процессора. При возникновении проблем с записью проверьте, нет ли дефекта в узле переключателя режима записи. Неустойчивая работа транзисторов, интегральных микросхем и перегревшихся или потрескавшихся резисторов может привести к перебоям в звучании. В случае неустойчивого или хаотического изображения на экране проверьте, нет ли плохо пропаянных выводов интегральных микросхем или соединений в канале изображения.

12.9. Замена пассиков

Провисающие, изношенные или оборванные пассики могут стать причиной пониженной или ненормативной скорости работы видеомагнитофона. Проверьте все пассики на отсутствие в них блестящих участков, трещинок или прорванных мест. Пассик с блестящим участком может свидетельствовать о наличии проскальзывания вокруг шкива электродвигателя ведущего вала. Всегда проверяйте пассики во время очистки магнитных головок.

Заменяйте пассики согласно спецификациям и старайтесь всегда иметь их в наличии. Универсальные пассики, приводные шкивы, прижимные ролики и узлы

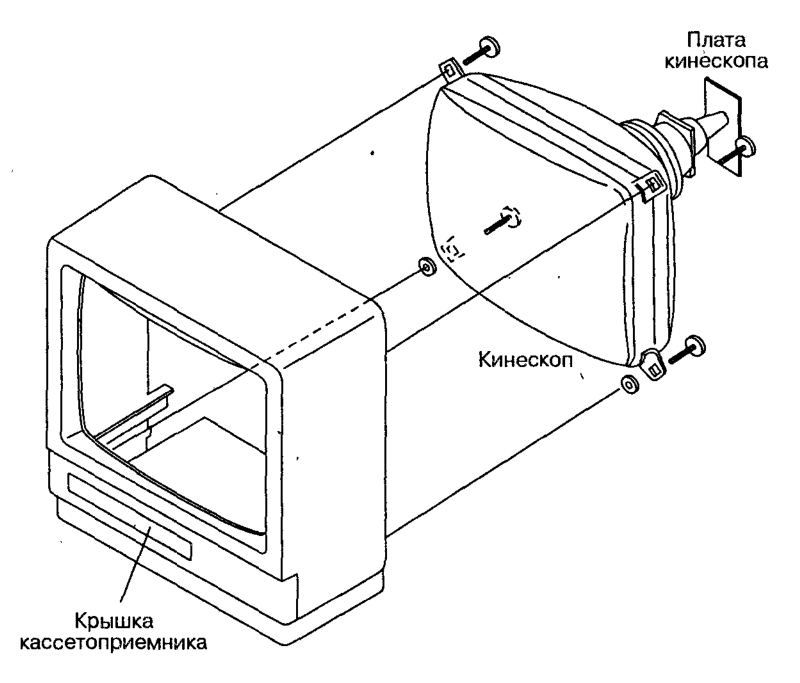


Рис. 12.9. Корпус переносного моноблока Realistic с экраном 13 дюймов

передачи можно заказать в местных торговых фирмах или в компаниях, осуществляющих почтовую доставку.

Комплекты некоторых пассиков для видеомагнитофонов разных изготовителей очень удобны, экономичны и содержат большое количество взаимозаменяемых деталей. Приобретите специальный калибр, чтобы быстро и точно измерять толщину, ширину и диаметр пассиков.

12.10. Заедание ленты

Проверьте, нет ли загрязнения магнитной головки или залипания на роликах или осях в процессе движения ленты. Заедание ленты может быть результатом дефекта в узле центрирующей обоймы, узле сцепления, фрикционе или функциональных узлах. Вытяжка ленты возникает из-за дефектов в сборке направляющих стоек, фрикционе или блоке передающего вращение узла. Жевание или заедание ленты иногда связано с неисправной интегральной микросхемой управления. Во избежание заедания или вытяжки ленты прочищайте все узлы прохождения ленты при очистке магнитных головок (рис. 12.11).

12.11. Проблемы с БВГ

Электродвигатель с требуемой скоростью вращает барабан БВГ, вот почему проблемы в системе автоматического регулирования скорости отрицательно сказываются на качестве изображения. Проверьте напряжение на интегральной микросхеме

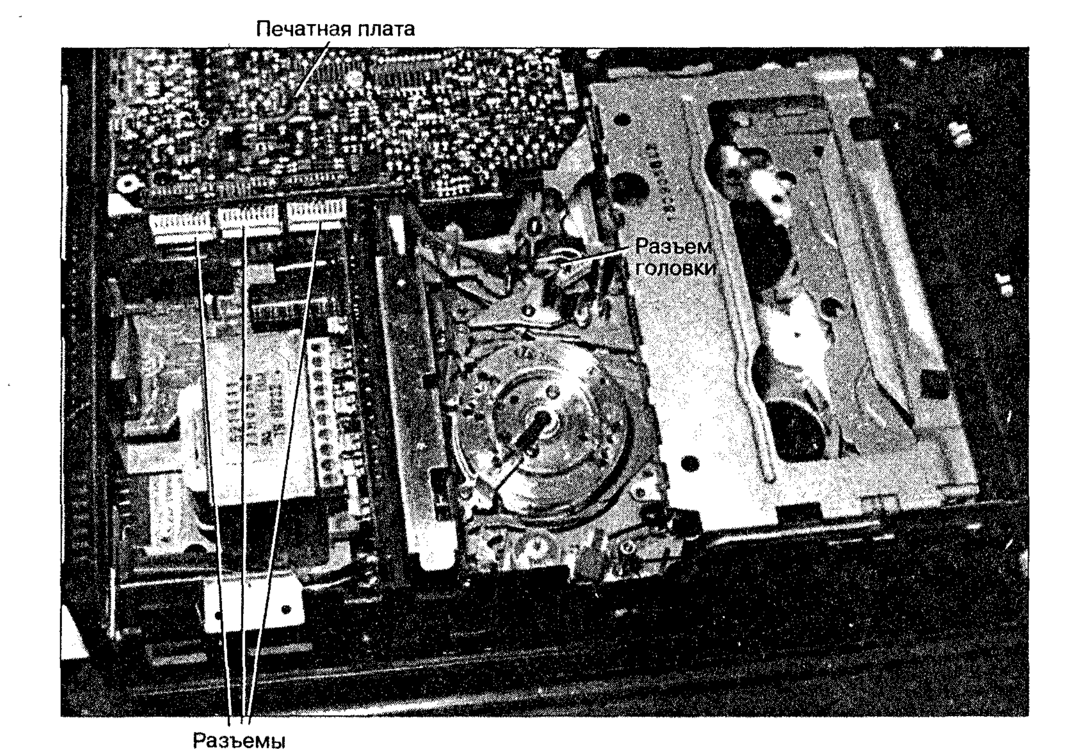


Рис. 12.10. Осмотр выводов разъемов, поиск трещин печатных плат, закрепленных в шасси на кронштейнах

электродвигателя, приводящего в действие барабан, и напряжение, поступающее на выводы электродвигателя. Электродвигатель, приводящий в движение барабан БВГ, находится в нижней части прибора. Проверьте целостность цепей возбуждения электродвигателя БВГ (рис. 12.12). Проверьте наличие напряжения 5 В на выводе 10 и напряжения 12 В, поступающего на выводы обмоток электродвигателя (вывод 5).

Барабан не может вращаться при наличии дефектной интегральной микросхемы управления двигателем или отклонений в напряжении и некачественных соединений на плате обмоток электродвигателя. Если головки не вращаются, то причина заключается в дефектной плате обмоток электродвигателя или нижней части БВГ. Неустойчивая или хаотическая скорость может быть вызвана или интегральной микросхемой управления электродвигателем, или некачественными соединениями на плате обмоток электродвигателя, или неполадками в работе системы автоматического регулирования частоты вращения барабана.

При бледном или «заснеженном» изображении в режиме воспроизведения причину нужно искать в верхнем барабане. Проверьте, нет ли помех на изображении из-за дефектов верхнего барабана в процессе воспроизведения видеозаписи и белых

Ведущий вал
Прижимной ролик
Направляющие ролики
БВГ

Рис. 12.11. Очистка магнитных головок, звуковой головки и лентопротяжных узлов

полос в режиме записи. Не пропустите дефекты в электродвигателе БВГ в случае появления диагональных линий на изображении.

12.12. Проблемы со скоростью ведущего вала

Электродвигатель ведущего вала обеспечивает движение ленты в режимах воспроизведения, записи и ускоренной перемотки. Он управляется специализированной интегральной микросхемой, как правило, входящей в состав системы автоматического регулирования скорости вращения ведущего вала, которая функционирует по сигналам системы управления. Никакого движения ленты не произойдет, если в электродвигателе ведущего вала, приводном пассике, неисправной интегральной микросхеме сервосистемы или схеме управления электродвигателем имеются дефекты (рис. 12.13). Проверьте напряжение питания на интегральных микросхемах системы управления и управления

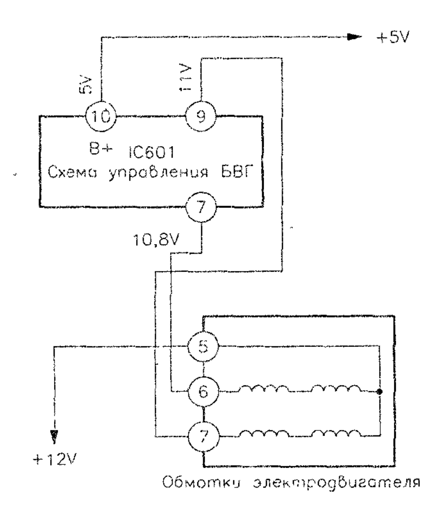


Рис. 12.12. Структурная схема цепи возбуждения электродвигателя БВГ

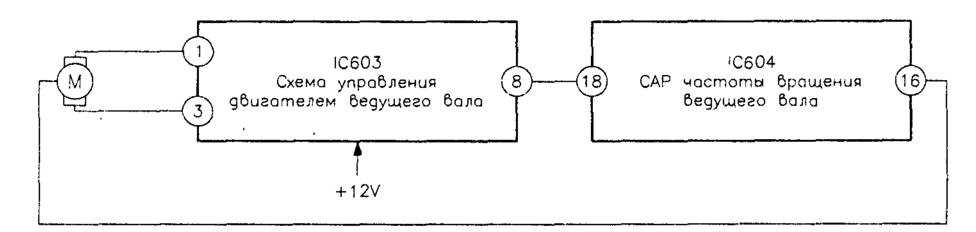


Рис. 12.13. Типовая структурная схема системы управления электродвигателем ведущего вала

электродвигателем. Измерьте напряжение, поданное на выводы электродвигателя, включив режим воспроизведения.

Если электродвигатель ведущего вала вращается с нормативной скоростью, причина кроется в дефекте или изношенности пассика. Хаотическая или ненормативная скорость может быть результатом дефектов в схеме управления электродвигателем или интегральной микросхеме системы управления. Проверьте, хорошо ли пропаяны соединения в блоке обмоток электродвигателя.

12.13. Отключение видеомагнитофона после начала воспроизведения

Когда видеомагнитофон начинает воспроизводить запись, а затем отключается, проверьте интегральную микросхему возбуждения ведущего вала и интегральную микросхему системы управления. В некоторых моделях нужно осмотреть и прочистить программный переключатель положения механизма. Эта проблема может быть вызвана дефектом в механизме передачи приводного момента или в сборке кронштейна. Если видеомагнитофон отключается постоянно, причина кроется в дефектах электродвигателя ведущего вала.

12.14. Отключение видеомагнитофона после загрузки кассеты

Если после загрузки кассеты видеомагнитофон отключается, ищите причину в неисправном электродвигателе ведущего вала или управляющих интегральных микросхемах. Когда видеомагнитофон начинает воспроизведение, а затем отключается, проверьте исправность работы устройства заправки ленты и механизма передачи приводного момента приемному либо подающему узлу или программного переключателя положения механизма, а также интегральной микросхемы управления электродвигателем ведущего вала и интегральной микросхемы системы управления. Проследите за проводниками электродвигателя ведущего вала, идущими к интегральной микросхеме управления электродвигателем, чтобы проконтролировать напряжение и отыскать неисправность.

12.15. Кассета не выгружается

В случае, когда кассета не выгружается или видеомагнитофон постоянно выталкивает ее после загрузки, ищите дефект в корзине кассетоприемника. Эта неисправность может быть связана с дефектом в узле подъемного рычага или изношенным

пассиком механизма загрузки. Если кассета постоянно выгружается, проверьте электродвигатель загрузки или интегральную микросхему системы управления. Из-за дефекта электродвигателя подмотки кассета может не выгружаться. Когда кассета загружается при вращающихся приемном и подающем узлах, а затем выгружается, значит, причина кроется в правом датчике ленты.

12.16. Не работает перемотка

Выясните, работает ли видеомагнитофон в режиме ускоренной перемотки вперед после загрузки кассеты и нажатия кнопки перемотки. В случае изношенного, провисшего или проскальзывающего приводного пассика на шкиве электродвигателя ведущего вала перемотка осуществляться не будет. Ищите дефект в промежуточном ролике, перекидном узле AY, передающем приводной момент приемному или подающему узлу, или программном переключателе положения механизма. Не пропустите дефекты в электродвигателе ведущего вала.

Если перемотка совсем не функционирует, значит, неисправны программный переключатель, узел AY, передающий приводной момент или интегральная микросхема управления электродвигателем. Проверьте сигнал высокого и низкого уровня на выводах интегральной микросхемы системы управления электродвигателем

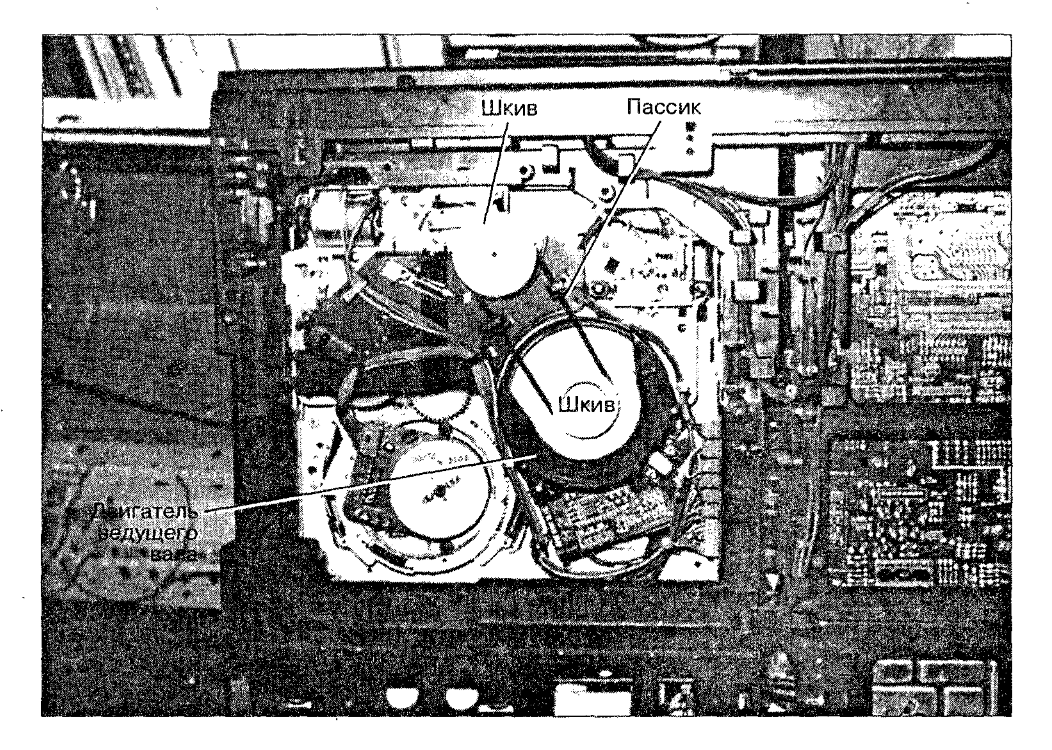


Рис. 12.14. В видеомагнитофоне Fisher FVH805 электродвигатель ведущего вала приводит в действие несколько узлов через приводной пассик

ведущего вала. Также проверьте наличие сигналов непосредственно на выводах электродвигателя ведущего вала. Найдите узел электродвигателя ведущего вала, который приводит в действие маховик ведущего вала через большой пассик (рис. 12.14). Проследите за проводниками, ведущими к интегральной микросхеме управления электродвигателем. Громкий скрежещущий звук в режиме ускоренной перемотки вперед может быть результатом износа фрикциона.

12.17. Хаотическая скорость движения ленты

При хаотической скорости движения ленты проверьте интегральную микросхему системы управления двигателем ведущего вала. Проконтролируйте напряжения на электродвигателе ведущего вала и на интегральной микросхеме (рис. 12.15). Хаотическую скорость ленты может вызвать дефект в электродвигателе ведущего вала. Осмотрите приводные пассики, чтобы убедиться в отсутствии провисания и проскальзывания. Измерьте напряжение питания на интегральной схеме управления электродвигателем ведущего вала.

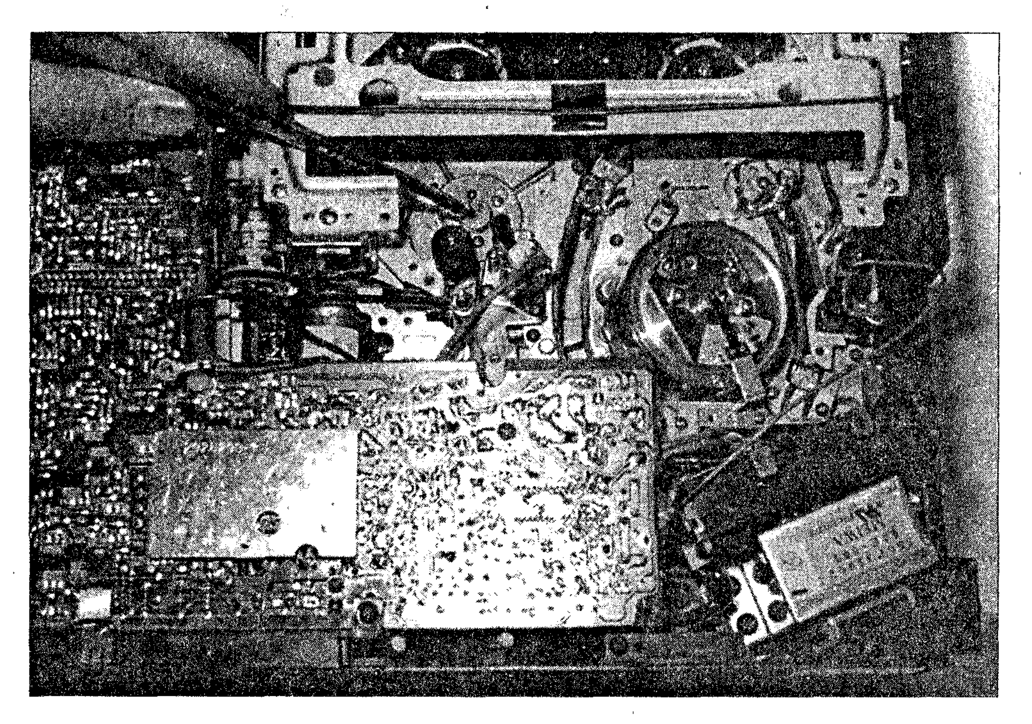


Рис. 12.15. Ведущий вал лентопротяжного механизма видеомагнитофона

12.18. Обесточенный видеомагнитофон

Если видеомагнитофон совсем не работает, осмотрите блок низковольтного питания. Проверьте линейные предохранители переменного тока. Измерьте напряжение постоянного тока на основной интегральной схеме стабилизации. В некоторых

моделях транзистор стабилизатора низковольтного питания может оказаться снаружи блока сетевого питания. Найдите интегральные микросхемы и транзисторы стабилизаторов (рис. 12.16). Обычно основная интегральная микросхема стабилизатора напряжений обеспечивает разные блоки видеомагнитофона различными номинальными значениями напряжения.

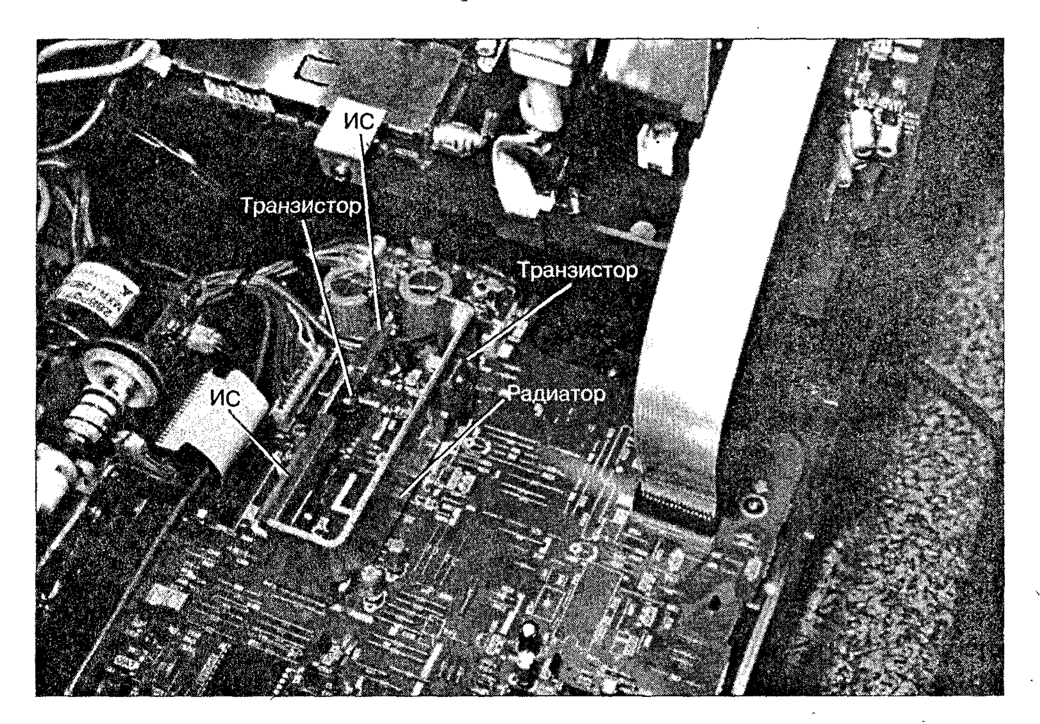


Рис. 12.16. Если кассета не загружается или видеомагнитофон не включается, проверьте элементы источника питания на отсутствие обрывов и утечек

Многие проблемы электропитания вызваны неисправными стабилизаторами, диодами, сгоревшими резисторами или конденсаторами фильтра. Неустойчивые напряжения постоянного тока могут быть результатом дефектов микросхем стабилизаторов напряжения, некачественных паек выводов элементов, резисторов и некачественных соединений в разъемах блоков питания. Прежде чем заменить подозреваемую интегральную микросхему, пропаяйте все ее выводы. Чтобы определить, является ли неустойчивое напряжение результатом дефекта в блоке низковольтного электропитания, проведите текущий контроль источников постоянного напряжения. Найдите в видеомагнитофоне силовой трансформатор (рис. 12.17). Проследите проводники от силового трансформатора, определите местоположение кремниевых диодов или узла мостового выпрямителя и затем проверьте их.

Проследите за положительным потенциалом напряжения постоянного тока от выпрямителей до большой интегральной микросхемы стабилизатора, регулирующей

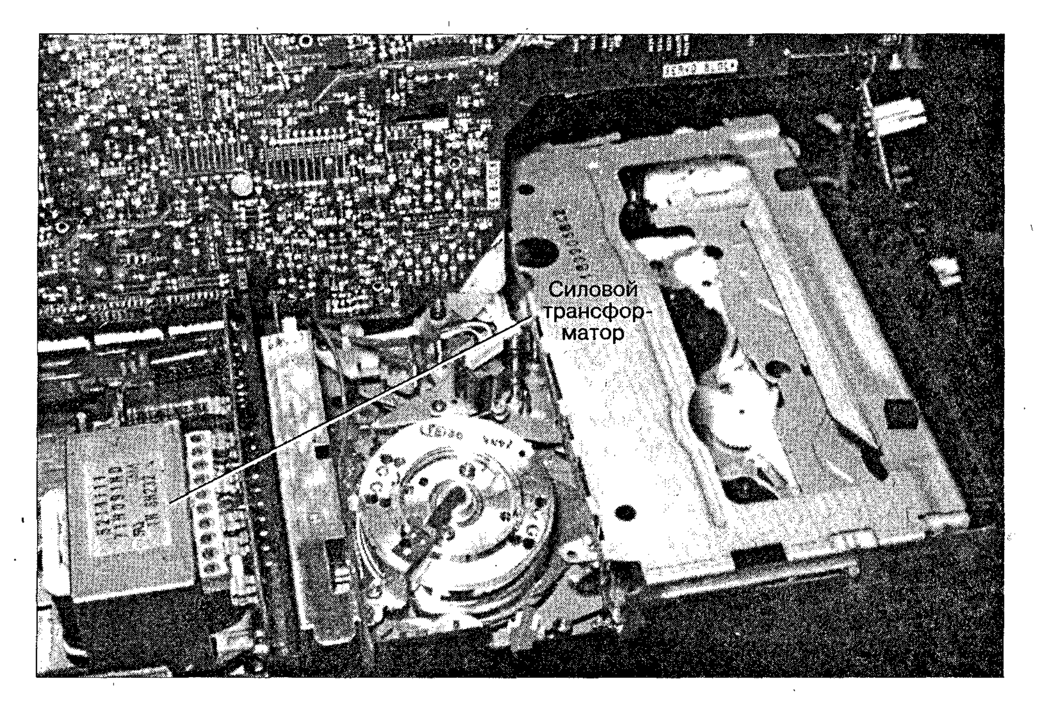


Рис. 12.17. Для определения диодов мостовых выпрямителей в блоке низковольтного электропитания нужно найти силовой трансформатор и электролитические конденсаторы фильтра

напряжение. Проверьте напряжение на всех ее выводах. Иногда для каждой обмотки трансформатора предусматривается свой предохранитель в цепи переменного тока. Если напряжение отсутствует или понижено на входе стабилизатора напряжения, причина заключается в утечке диодов или в обрыве предохранителей.

В видеомагнитофоне RCA VLT250 на выходе стабилизатора 12 В отсутствовало напряжение. После замены линейного предохранителя переменного тока на выводе 5 интегральной схемы IC851 напряжение не появилось. Выяснили, что предохранитель 2 А (FU852) в цепи вторичной обмотки трансформатора тоже сгорел. Оба предохранителя сгорели и после замены. Причина заключалась в утечке интегральной микросхемы IC851 – ее заменили деталью с серийным номером 163823 (рис. 12.18).

12.19. Отключение видеомагнитофона Goldstar GHV1265-M

Этот видеомагнитофон прекращал работу сразу после включения или через несколько минут воспроизведения записи. Периодически в режиме воспроизведения записи изменялась скорость.

Проведите текущий контроль напряжения на электродвигателе ведущего вала. Когда напряжение будет постоянным, причину нужно искать в самом

электродвигателе ведущего вала. Иногда простукивание обоймы корпуса электродвигателя приводит к изменению его скорости. Дефекты в электродвигателе ведущего вала вызывают проблемы скорости и отключения.

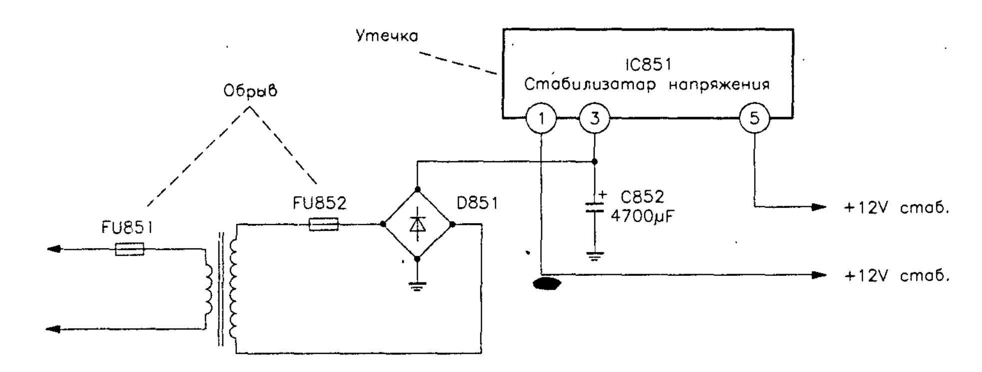


Рис. 12.18. В видеомагнитофоне RCA VLT250 утечка интегральной микросхемы ICB51 привела к перегоранию предохранителей FU852 и FU851

12.20. Стабилизаторы напряжения

Стабилизаторы напряжения в шасси видеомагнитофона вызывают много проблем. Основной стабилизатор напряжения связан с кремниевыми диодами или мостовыми выпрямителями. Пониженное напряжение на выходе стабилизатора напряжения характерно для интегральных микросхем или транзисторов силового типа. В видеомагнитофоне RCA VLT250/260 основной стабилизатор обеспечивает напряжение 12 и 16 В. Интегральная микросхема IC605 формирует напряжение 5 В от линейного питания 12 В (рис. 12.19). На выходе преобразователя переменного тока в постоянный (интегральная схема IC971) вырабатывается напряжение 10 В, а интегральная схема IC901 формирует еще одно постоянное напряжения 5 В из напряжения питания 10 В.

Рис. 12.19. В видеомагнитофоне RCA VLT250/260 интегральная схема IC605 обеспечивает стабилизированное напряжение +5 В

12.21. Искажение изображения в видеомагнитофоне Emerson 910

Искаженное изображение с полосами трекинга было вызвано отказом стабилизатора натяжения ленты. Стойка регулятора обратного натяжения должна перемещаться свободно. Подвигайте стойку стабилизатора натяжения ленты и определите, насколько легко это осуществляется. Если она передвигается с трудом, снимите ее. Прочистите стойку от застарелой грязи и промойте ее ось. Смажьте последнюю жидкой смазкой и установите на место.

12.22. Отсутствие звука в режиме воспроизведения

Проводя профилактическую очистку видеоголовок, не забывайте о звуковых магнитных головках воспроизведения, записи и стирания звука. Загрязненные головки стирания или воспроизведения могут вызывать звучание с помехами. В режиме воспроизведения проверьте интегральную микросхему универсального усилителя, к которой подключена звуковая магнитная головка. Для этого найдите звуковую головку на шасси лентопротяжного механизма. Проследите проводники, ведущие к звуковой интегральной микросхеме воспроизведения и записи. На интегральной микросхеме измерьте напряжение питания на соответствующем выводе. С помощью внешнего усилителя низкой частоты проверьте наличие сигнала на выходе микросхемы звукового сигнала, который подается на линейный усилитель или контрольную точку. Если выходной сигнал отсутствует, а напряжение в норме, значит, причина в самой интегральной микросхеме усилителя воспроизведения. Не пропустите интегральную микросхему переключателя блокировки звука (MUTE) или интегральную микросхему коммутатора головок (рис. 12.20).

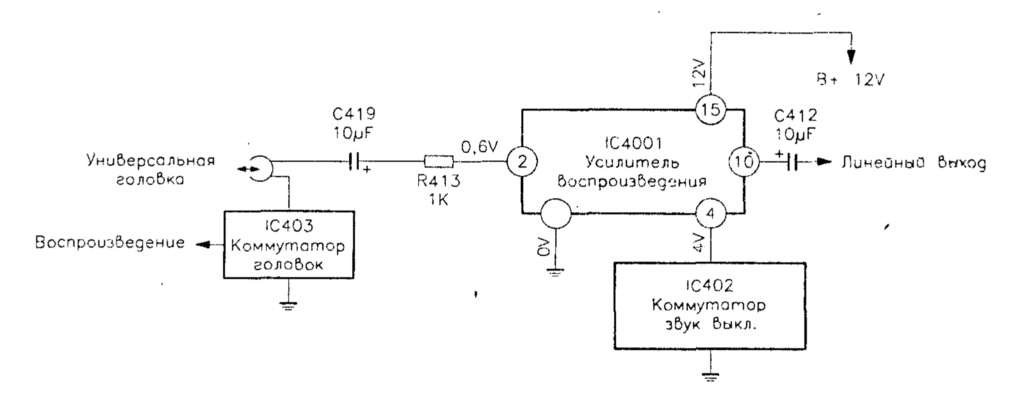


Рис. 12.20. Структурная схема цепи воспроизведения звукозаписи

В случае исчезновения звука убедитесь в отсутствии обрывов катушек, конденсаторов и транзисторов канала звука. При неустойчивом звучании проверьте точки соединения звуковых цепей оконечных узлов и качество паек выходных интегральных микросхем и транзисторов. Пропаяйте все выводы интегральных микросхем. Некачественное звучание и «заснеженное» изображение на экране могут свидетельствовать о дефектах в печатной плате усилителей головок.

12.23. Не вращается барабан БВГ в видеомагнитофоне Goldstar

В видеомагнитофоне Goldstar 6HV1240M не вращается барабан. Проверьте сигнал CTL, если на электродвигатель БВГ подано напряжение. Замените нижнюю часть БВГ. Если она в норме, проверьте интегральную микросхему и цепи сервосистемы. Проверьте напряжение питания на интегральной микросхеме сервосистемы.

12.24. Отсутствие изображения в режиме воспроизведения

Протрите видеоголовки, используя для этой цели кусок замши и очистительный состав. Проследите за проводниками от головок, ведущими к предварительному усилителю. Воспользуйтесь инструкцией по универсальным заменителям, чтобы определить правильную замену и местонахождение конкретной функциональной ИС. Если замена интегральной схемы не указана, проследите прохождение сигнала с помощью осциллографа. Проверьте серийный номер интегральной схемы и сравните с подобными шасси видеомагнитофонов или принципиальными схемами.

В режиме воспроизведения проверьте напряжение питания на всех интегральных микросхемах и транзисторах. Некачественное изображение в режиме воспроизведения может быть результатом дефекта в интегральной микросхеме предварительного усилителя или в интегральной микросхеме канала яркости (рис. 12.21).

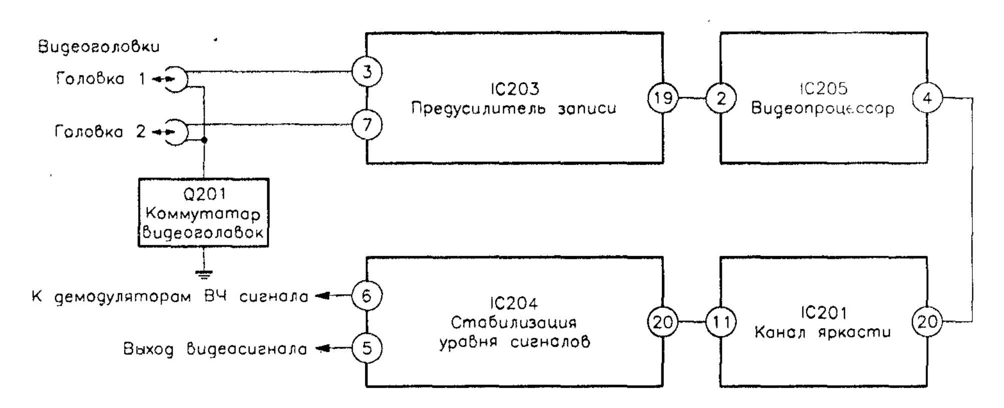


Рис. 12.21. Типовая структурная схема канала воспроизведения

Проверьте напряжения на всех интегральных микросхемах и транзисторах, чтобы определить, нет ли в них утечек. Осмотрите печатную плату с целью обнаружения сгоревших резисторов или резисторов с обрывом.

«Заснеженность» и помехи в изображении или пониженная насыщенность могут быть результатом дефекта видеоголовок и интегральной микросхемы предварительного усилителя видеоголовок. Если на экране воспроизводится только половина изображения, проверьте цепи коммутатора видеоголовок и сами видеоголовки. В случае размытого и с помехами изображения нужно пропаять штырьковые соединения на плате усилителей головок и убедиться в исправности блока модулятора–демодулятора видеомагнитофона. Снимите осциллограмму импульса коммутации, если имеются помехи в режиме воспроизведения записи.

12.25. Не вращается электродвигатель ведущего вала в видеомагнитофоне Emerson 951

В этом видеомагнитофоне не вращался электродвигатель ведущего вала. Проверка обмоток электродвигателя показала, что они целы. В режимах воспроизведения или

перемотки на выводах электродвигателя отсутствовало напряжение. Интегральную микросхему IC2001 сервосистемы заменили, после чего работа электродвигателя возобновилась.

12.26. Некачественная видеозапись

Когда видеомагнитофон не работает в режиме записи, проверьте лепесток безопасности на тыльном торце кассеты. Если лепесток сломан, кнопку записи нажать не удастся. Этот лепесток безопасности защищает ценные записи. Также проверьте переключатель датчика записи. Когда видеозапись плохая или имеет помехи, очистите видеоголовки, звуковые и стирающую головки. Обычно одни и те же интегральные микросхемы используются как в режиме записи, так и в режиме воспроизведения. Если видеомагнитофон не записывает, причину следует искать во вспомогательных контурах, таких как интегральные микросхемы записи/воспроизведения канала яркости, транзисторы коммутации сигналов и режимов записи, усилители записи видеосигналов или источник питания (рис. 12.22). Кроме того, проверяйте переключатель безопасности записи, подсистему записи и нижнюю часть БВГ.

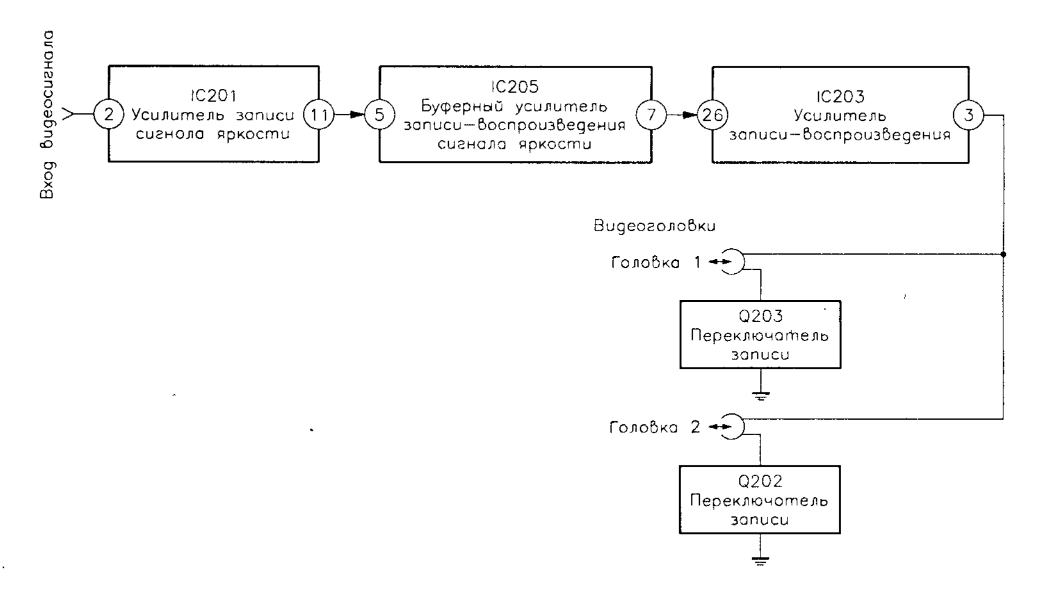


Рис. 12.22. Структурная схема канала видеозаписи

При плохой записи звуковых сигналов или полном ее отсутствии проверяйте цепи воспроизведения и записи звуковых сигналов. Если воспроизведение изображения искаженное, причина кроется в интегральной микросхеме или транзисторе коммутатора головок или в узле генератора стирания и подмагничивания. Проверьте напряжения на этих узлах, а также все цепи генератора стирания и подмагничивания, если не удаляется предыдущая запись.

12.27. Отсутствие звука или изображения

В видеомагнитофоне Fisher FVH940 не работал режим воспроизведения звука и изображения. Был обнаружен сгоревший резистор R83 (68 Ом). Дальнейшая проверка этой же цепи показала утечку электролитического конденсатора C18 (470 мкФ). После замены резистора и конденсатора напряжение восстановилось, но проблема отсутствия звукозаписи и видеозаписи не разрешилась.

12.28. Отсутствие стирания

Генератор стирания и подмагничивания канала записи звукового сигнала напоминает аналогичный узел кассетного магнитофона. Этот генератор используется для полного стирания записи на ленте видеокассеты, стирания звуковых дорожек и подмагничивания универсальной головки звукового канала в процессе записи звука. Проверка осциллограмм сигнала генератора в цепи каждой из головок покажет, действует ли генератор стирания и подмагничивания. Проверьте напряжение на транзисторе генератора. Для этого найдите небольшой транзистор около трансформатора генератора стирания и подмагничивания. Проследите проводники от головки полного стирания или головки, стирающей звуковые сигналы, чтобы найти трансформатор небольшой мощности генератора стирания и подмагничивания. Пропаяйте все соединения платы генератора при неустойчивом стирании. Проверьте конденсатор, соединенный параллельно с трансформатором генератора, на утечку, если отсутствует сигнал на головке полного стирания (рис. 12.23).

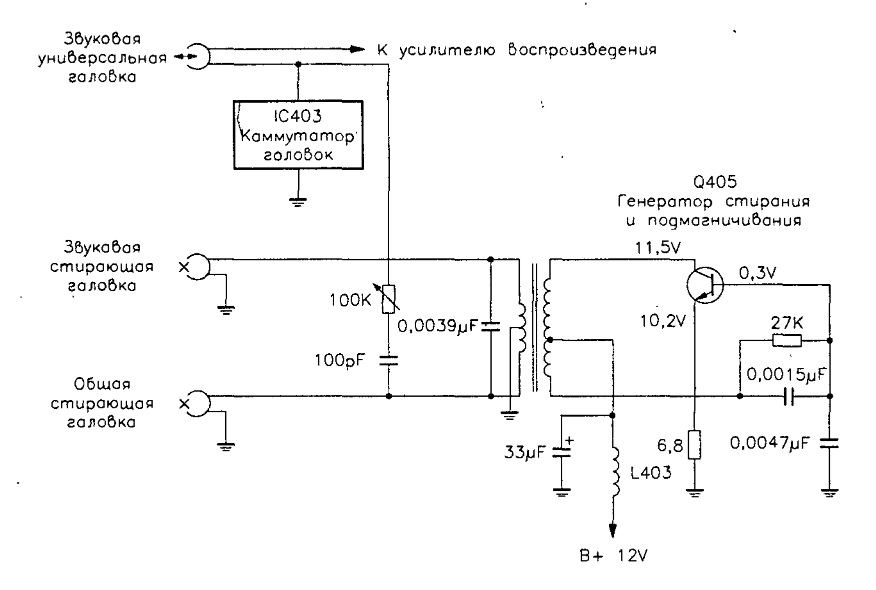


Рис. 12.23. Генератор стирания и подмагничивания видеомагнитофона

12.29. Проблемы с отключением

Проблемы подобного рода могут быть результатом дефекта в датчике вращения приемного узла, переключателе режимов, интегральной микросхеме электродвигателя загрузки, электролитических конденсаторах и узлах низковольтного питания. Если видеомагнитофон воспроизводит запись в течение 2–10 с, а затем отключается, проверьте интегральную микросхему стабилизатора напряжения питания, датчик вращения приемного узла, интегральную микросхему регулирования и приемный узел с датчиком вращения, расположенным около него (рис. 12.24). Если шасси отключается после 1–5 с работы, проверьте интегральные микросхемы систем автоматического регулирования и сервосистемы.

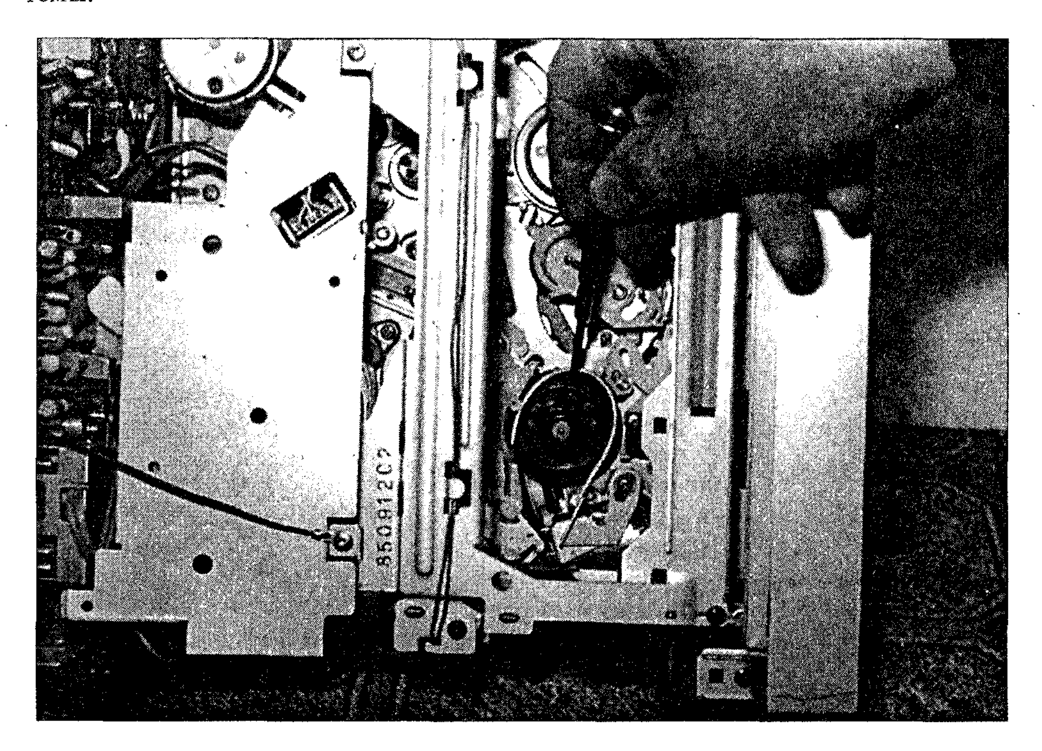


Рис. 12.24. Проверка приемного и подающего узлов видеомагнитофона

Замените интегральную микросхему сервосистемы в том случае, когда видеомагнитофон загружает и сразу же выгружает кассету. Если отключение происходит без выполнения какой-либо эксплуатационной функции, проверьте интегральную микросхему синхронизации. В случае отключения видеомагнитофона сразу после включения ищите причину в дефекте интегральной микросхемы стабилизатора. Когда видеомагнитофон отключается после кратковременного воспроизведения записи, проверьте исправность датчика окончания ленты в кассете.

Если видеомагнитофон отключается во время воспроизведения или перемотки ленты вперед, замените дефектный датчик вращения приемного узла. Проверьте, нет ли нагревшейся интегральной микросхемы управления электродвигателем загрузки, когда прибор воспроизводит запись и не переключается в режим обратной перемотки. Иногда приходится менять интегральную микросхему электродвигателя загрузки, пассик и электродвигатель. Если прибор работает в течение нескольких секунд, а потом отключается, нужно заменить интегральную микросхему управления электродвигателем. При изменении скорости и отключении прибора следует заменить электродвигатель ведущего вала. В случае отключения прибора в режиме воспроизведения и ускоренной перемотки вперед нужно заменить датчик приемного узла. Когда замедляется ускоренная перемотка вперед и назад, проверьте центральное положение переключателя режимов. Если видеомагнитофон отключается и не принимает кассету, замените интегральную микросхему управления электродвигателем загрузки или электродвигатель загрузки. Неустойчивое отключение может быть результатом некачественных паек выводов интегральных микросхем сервосистемы и загрузки.

12.30. Отсутствие показаний табло

Отсутствие показаний таймера, счетчика на дисплее или неустойчивые его показания означают, что интегральная микросхема таймера имеет дефект. Проверьте напряжения на каждом выводе интегральной микросхемы. Замените интегральную микросхему таймера в случае хаотической работы табло. Проверьте осциллограмму сигнала тактового генератора на выводе кварцевого резонатора интегральной схемы таймера.

12.31. Регламент обслуживания узлов видеомагнитофона

Очистите все детали узлов подачи ленты (верхний барабан с видеоголовками, прижимной ролик, универсальную звуковую магнитную головку, магнитную головку полного стирания), используя для этой цели 90% изопропиловый спирт. После этого выполните все необходимые регулировки узлов прибора. Изучите перечень узлов видеомагнитофона, которые требуют обслуживания через определенные промежутки времени (табл. 12.1).

Таблица 12.1. Сроки технического обслуживания узлов (Radio Shack)

Позиционное обозначение	Наименование детали прибора	1000 часов	2000 часов	3000 часов	4000 часов
B2	Узел БВГ	○	●	○	●
B3	Электродвигатель загрузки			●	
B6	Узел рычага прижимного ролика		●		●
B8	Узел шкива		●		●
B21	Пассики механизма загрузки		●		●

Таблица 12.1. Сроки технического обслуживания узлов (Radio Shack) (окончание)

Позиционное обозначение	Наименование детали прибора	1000 часов	2000 часов	3000 часов	4000 часов
B26	Узел фрикциона		●		●
B27	Узел сервотормоза		●		●
B28	Узел основного тормоза S		●		●
B29	Узел основного тормоза T		●		●
B30	Узел привода тормоза T		●		●
B31	Узел звуковой головки			●	
B32	Сборка катушки			●	
B37	Электродвигатель ведущего вала		●		●
B52	Пассик ускоренной перемотки вперед		●		●
B54	Узел щетки заземления			●	
*B73	Головка полного стирания			●	
*B86	Сборка тормоза приемного узла F		●		●

Примечание к табл.: ○ – проверка; ● – замена.

12.32. Характерные неисправности видеомагнитофонов

Перечисленные в этом разделе характерные неисправности видеомагнитофонов подскажут правильное решение при обслуживании аналогичных моделей одного и того же изготовителя, а также многих других моделей.

12.32.1. Ошибочная загрузка в видеомагнитофоне Goldstar 6HV1280

Выявление неисправного узла. Кассетоприемник загружается сам по себе при отсутствии кассеты. Скорее всего, неисправен переключатель режимов.

Устранение неисправности. Заменить неисправный переключатель режимов.

12.32.2. Не вращается БВГ в видеомагнитофоне Samsung VR2000

Выявление неисправного узла. Проверка осциллограммы сигнала на интегральной микросхеме IC601 (рис. 12.25).

Устранение неисправности. Неисправность вызвана потерей импульсного сигнала 30 Гц на выводе 1 интегральной микросхемы IC601. Дефектную микросхему следует заменить.

12.32.3. Постоянное изменение скорости ведущего вала в видеомагнитофоне Magnavox VR3223AT01

Выявление неисправного узла. Проверка напряжений на выводах микросхемы управления электродвигателем ведущего вала (IC405) (K405BA6219B).

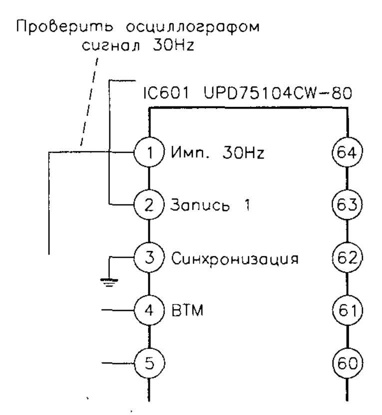


Рис. 12.25. Если в видеомагнитофоне Samsung VR200 не вращается БВГ, проверьте осциллограмму сигнала на выводе 1

Устранение неисправности. Обнаружено нестабильное напряжение на выводе 2 интегральной микросхемы IC405. Замена интегральной схемы IC405 (рис. 12.26).

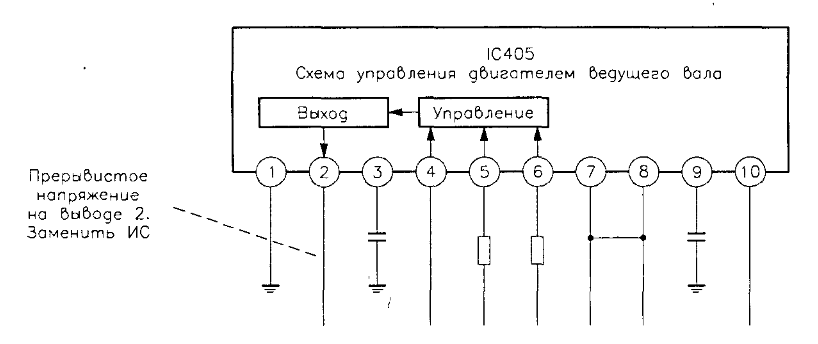


Рис. 12.26. Дефектная интегральная микросхема IC405 стала причиной нестабильной скорости

12.32.4. Отключение видеомагнитофона Sharp VC6847U при загрузке кассеты

Выявление неисправного узла. Поиск программного переключателя режимов (переключатель механического положения) и измерение сопротивления (рис. 12.27).

Устранение неисправности. Для проверки линейного сопротивления между точками 01, 02 и 03 при вращении использовался омметр. Переключатель заменили.

12.32.5. Не выгружается кассета в видеомагнитофоне Sharp VC6846UB

Выявление неисправного узла. Проверка узла привода.

Устранение неисправности. Замена узла привода (NPLYV01076GEZZ) – рис. 12.28.

12.32.6. Помехи при воспроизведении в видеомагнитофоне Goldstar GHV1240M

Выявление неисправного узла. Проверка правильности контакта ленты с направляющими стойками.

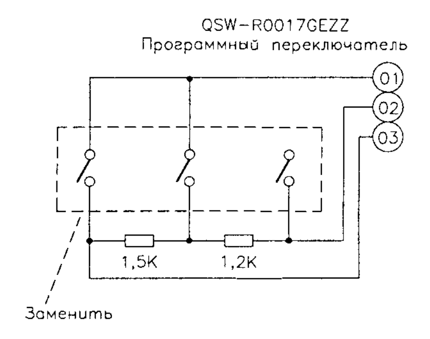


Рис. 12.27. Замена программного переключателя в видеомагнитофоне Sharp VC6847U

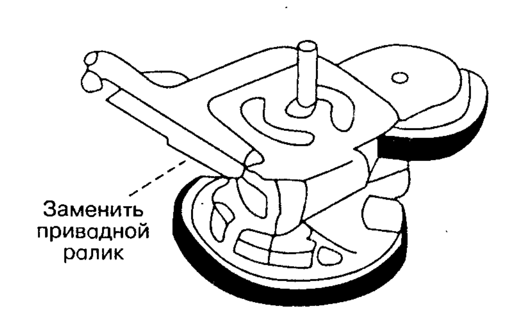


Рис. 12.28. Замена узла привода в видеомагнитофоне Sharp VC6846UB

Устранение неисправности. Проверка и регулировка положения стоек Р3 и Р4 с целью установления правильного контакта их с лентой (рис. 12.29). Аналогичная неисправность встречается во многих моделях.

12.32.7. Не работает автоматическая перемотка в видеомагнитофоне RCA VMT390A

Выявление неисправного узла. Поиск и проверка концевого датчика окончания ленты (рис. 12.30).

Устранение неисправности. Определение такого состояния, когда напряжение на выводе 6 (Р64) пропадает (0 В), если конец ленты проходит датчик (транзистор Q141). Замена датчика окончания ленты.

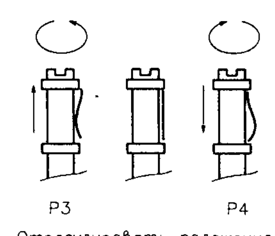


Рис. 12.29. В видеомагнитофоне Goldstar 6HV1240M выполнена повторная подгонка направляющих стоек Р3 и Р4

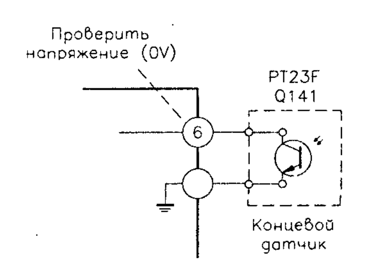


Рис. 12.30. В видеомагнитофоне RCA VMT390A заменили датчик окончания ленты Q141

12.32.8. Отсутствие настройки на каналы в видеомагнитофоне Fisher FVH720

Выявление неисправного узла. Проверка тюнера и модуля ПЧ.

Устранение неисправности. Замена конденсаторов 0,47 мкФ (С09) в выходном каскаде ПЧ тюнера.

12.32.9. Отсутствие изображения в режиме воспроизведения в видеомагнитофоне Sylvania VC4213AT01

Выявление неисправного узла. Определение местоположения и проверка транзистора стабилизатора напряжения Q701.

Устранение неисправности. Замена транзистора Q701 и конденсатора С713 из-за пониженного напряжения номинала +5 В на эмиттере транзистора стабилизатора (рис. 12.31).

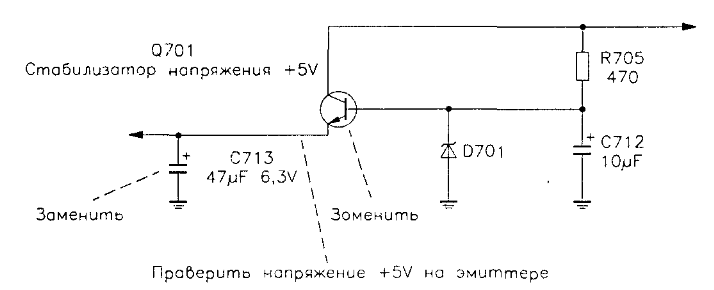


Рис. 12.31. Дефектные транзистор Q701 и конденсатор С713 в стабилизаторе напряжения

12.32.10. Отсутствие звука в режиме воспроизведения в видеомагнитофоне Sanyo VHR 2250

Выявление неисправного узла. Проверка осциллограмм сигналов в цепях усилителя воспроизведения.

Устранение неисправности. На входном выводе 6 интегральной схемы IC2001 (LA7095) звуковой сигнал присутствовал, а на выходном выводе 11 – отсутствовал. Интегральную микросхему IC2001 заменили (рис. 12.32).

12.32.11. Помехи в режиме воспроизведения в видеомагнитофоне Quasar VH5041

Выявление неисправного узла. Проверка осциллограмм сигналов в предварительном видеоусилителе.

Устранение неисправности. Проверка осциллограмм на выводах 11 и 12 интегральной микросхемы IC3002 (AN3312) видеоусилителя (рис. 12.33). Замена интегральной микросхемы AN3312.

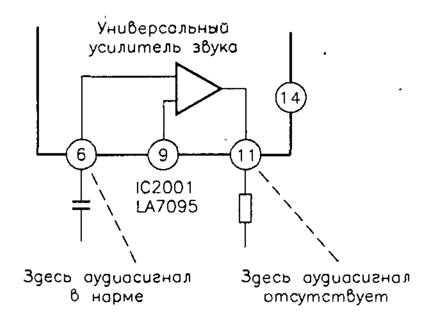


Рис. 12.32. Проверка звукового сигнала на выводах 6 и 11 интегральной схемы IC2001 в видеомагнитофоне Sanyo VHR2250

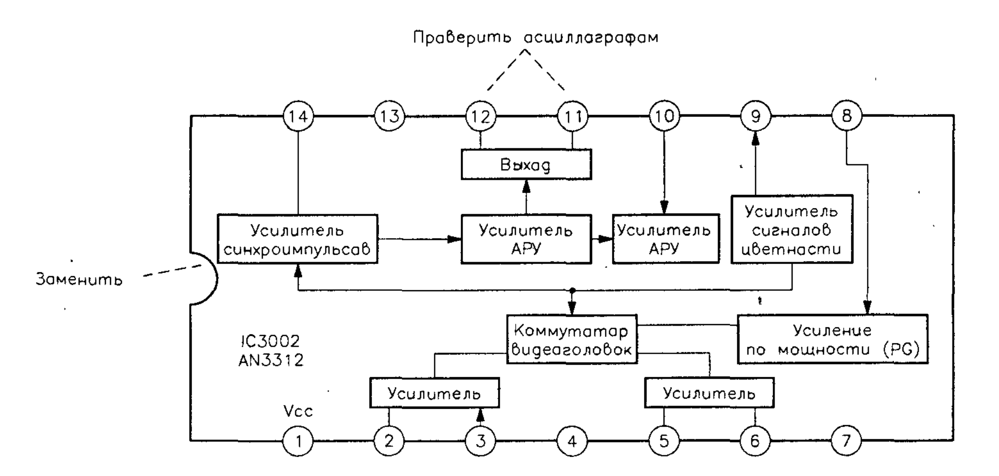


Рис. 12.33. Неисправная интегральная микросхема IC3002 в видеомагнитофоне Quasar VH5041

12.32.12. Отсутствие цвета в режиме записи в видеомагнитофоне RCA VR250

Выявление неисправного узла. Определение местоположения и проверка полосовых фильтров FL304 и FL303.

Устранение неисправности. Проверка осциллограмм сигналов цветности на выводах 3 и 4 (фильтр FL304) блока полосовых фильтров. На выводе 3 цветовой сигнал в норме, а на выводе 4 – очень малого уровня. Замена фильтра FL304 (рис. 12.34).

12.32.13. Отсутствие цвета в режиме воспроизведения в видеомагнитофоне Quasar VHS041

Выявление неисправного узла. Определение местоположения и проверка процессора сигналов цветности (интегральная схема IC8102).

Устранение неисправности. Обнаружено отсутствие импульса на выводе 18 интегральной микросхемы IC8102. Замена процессора цветности (интегральной схемы IC8102) – см. рис. 12.35.

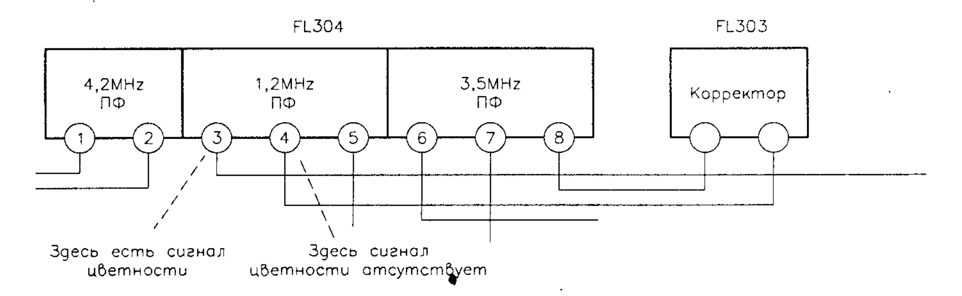


Рис. 12.34. Проверка осциллограмм сигналов на выводах 3 и 4 фильтра FL304

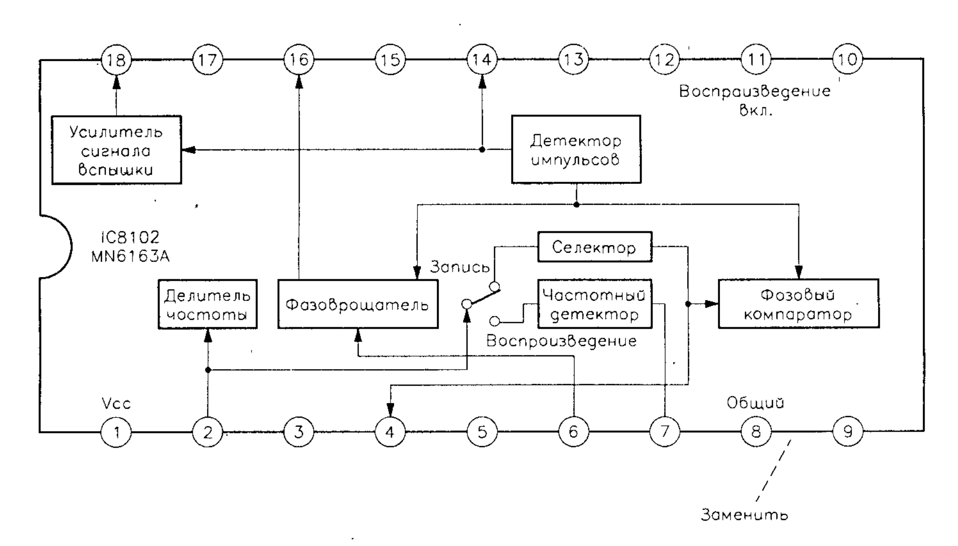


Рис. 12.35. Неисправная интегральная микросхема IC8102 в видеомагнитофоне Quasar VHS041

12.32.14. Не записывается звуковой сигнал в видеомагнитофоне Emerson VCR874

Выявление неисправного узла. Определение местоположения и проверка интегральной микросхемы звуковых сигналов (IC6801).

Устранение неисправности. Проверка осциллограммы звукового сигнала на выводе 3 интегральной микросхемы (IC6801). Замена интегральной микросхемы LA753BNC (рис. 12.36).

12.32.15. Не работает счетчик ленты в видеомагнитофоне Emerson VCR874

Выявление неисправного узла. Проверка узла счетчика ленты.

Устранение неисправности. Снять приемный узел, удалить излишки загустевшей смазки и нанести легкую смазку. В табл. 12.2 перечислены номера UL потребительских электронных изделий с указанием изготовителей каждого изделия.

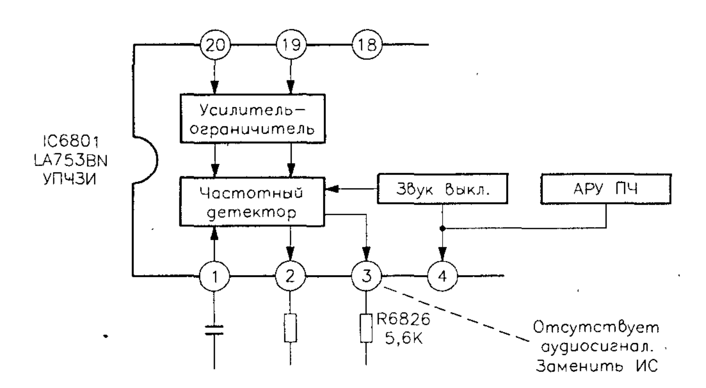


Рис. 12.36. Дефектная интегральная схема IC6801 в видеомагнитофоне Emerson VCR874

Таблица 12.2. Перечень номеров UL потребительских электронных изделий и изготовителей видеомагнитофонов (печатается с разрешения журнала Electronic Servicing and Technology)

Номер UL	Фирма-изготовитель	Наименование торговых марок
146C	Goldstar	
153L	NEC	
16M4	Samsung	Supra, Multitech, Unitech, Tote vision Cybrex, GE, RCA, Sears
174Y	Toshiba	Sears
238Z	Hitachi	RCA, GE, Penney, Pentax
270C	Sony	
277C	JVC	
282B	Sharp	
289X	Emerson	
333Z	Symphonic	Teac, KTO, Realistic, Multitech, Funai, Porta Video, Dynatech, TMK
336H	RCA	
347H	NAP	
43K3	Kawasho	
403Y	Fisher/Sanyo	Realistic, Sears
436L	Quasar	
439F	JVC	Zenith, Kenwood, Sansui
444H	Zenith	
44L6	TMK	Emerson, Lloyds, Broksonic
504F	Sharp	Wards, KMC
51K8	Portavideo	
536Y	Mitsubishi	Emerson, Video Concepts, MGA
540B	GE	
570F	Sony	Zenith
623J	Sampo	
628E	Samsung	MTC, ToteVision

Таблица 12.2. Перечень номеров UL потребительских электронных изделий и изготовителей видеомагнитофонов (печатается с разрешения журнала Electronic Servicing and Technology) (окончание)

Номер UL	Фирма-изготовитель	Наименование торговых марок
679F	Panasonic	RCA, GE, Magnavox, Quasar, Canon, Philco
723L	Sanyo	
727H	Hitachi	
74K6	Funai	
781Y	NEC	Dumont, Video Concepts, Vector, Sears
828B	Panasonic	Olympus
843T	Magnavox	
86B0	Goldstar	Realistic, JC Penney, Tote Vision, Shinton, Sears, Memorex
873G	Mitsubishi	
41K4	Portland	

13. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Практически любое современное электронное изделие снабжено системой дистанционного управления. Вначале телевизионные шасси работали с системами дистанционного управления, использующими акустически передававшийся звуковой сигнал, с помощью которого включалось и выключалось электропитание, регулировалась громкость и переключались каналы. Узлы регулировок и переключателей в шасси телевизора приводились в действие различными электродвигателями. Позднее акустический передатчик заменили ультразвуковым прибором. Последние модели инфракрасных систем дистанционного управления выполняют очень большое число функций, в том числе сканирование станций вверх-вниз по частотам, выбор индивидуальных каналов, включение и выключение электропитания, регулировку громкости и отключение звука, а также выбор функций из какого-нибудь меню (рис. 13.1).

13.1. Обращение с пультом

Передатчик (пульт) дистанционного управления (ПДУ) можно легко повредить, если обращаться с ним неаккуратно. Даже дети могут его испортить, потому что таскают повсюду, роняют на пол, льют на него минеральную воду, тыкают острыми предметами в кнопки, а иногда пользуются им как молотком. Пульт следует держать в недоступном для детей месте. Он не будет нормально функционировать, если батарейки сдвинуты со своих мест, если разбит корпус или печатная плата или поломаны пружинные контакты батареек. Большинство пультов работают от двух или трех элементов питания типоразмеров AAA или AA.

13.2. Дистанционное управление

При нажатии кнопки пульта посылается сигнал, принимаемый датчиком, который управляет многими функциями прибора. Дистанционным управлением снабжены



Рис. 13.1. Пульт дистанционного цифрового управления RCA Dimensia

телевизоры, стационарные стереорадиоприемники, видеомагнитофоны, цифровые спутниковые тюнеры, проигрыватели компакт-дисков, автомобильные магнитолы и автоматические проигрыватели компакт-дисков (рис. 13.2).

Современные пульты могут управлять двумя или более электронными приборами. Кроме того, существуют универсальные пульты, настройка которых осуществляется оператором для управления функциями любого бытового электронного прибора-приемника. В последнее время появились устройства, способные запоминать команды и воспроизводить сигнал любого инфракрасного пульта дистанционного управления.

Несмотря на то что системы тонального дистанционного управления в новой аппаратуре больше не применяются, иногда встречаются ультразвуковые дистанционные передатчики. Пульт дистанционного управления генерирует электронный сигнал управления с определенными частотами, которые должны излучаться через громкоговоритель или передатчик. Частоты выбираются в диапазоне 44,75–47 кГц. В этом диапазоне, как правило, имеется малый уровень помех, которые могли бы вызвать ложное срабатывание системы дистанционного управления. Однако механизм открывания гаражных дверей, дверные или телефонные звонки могут повлиять на ее работу, так как содержат в спектре ультразвуковые составляющие. Кроме того, звуковые сигналы от разных бытовых электрических микроволновых устройств могут также вызвать ложное срабатывание приемника сигналов дистанционного управления.

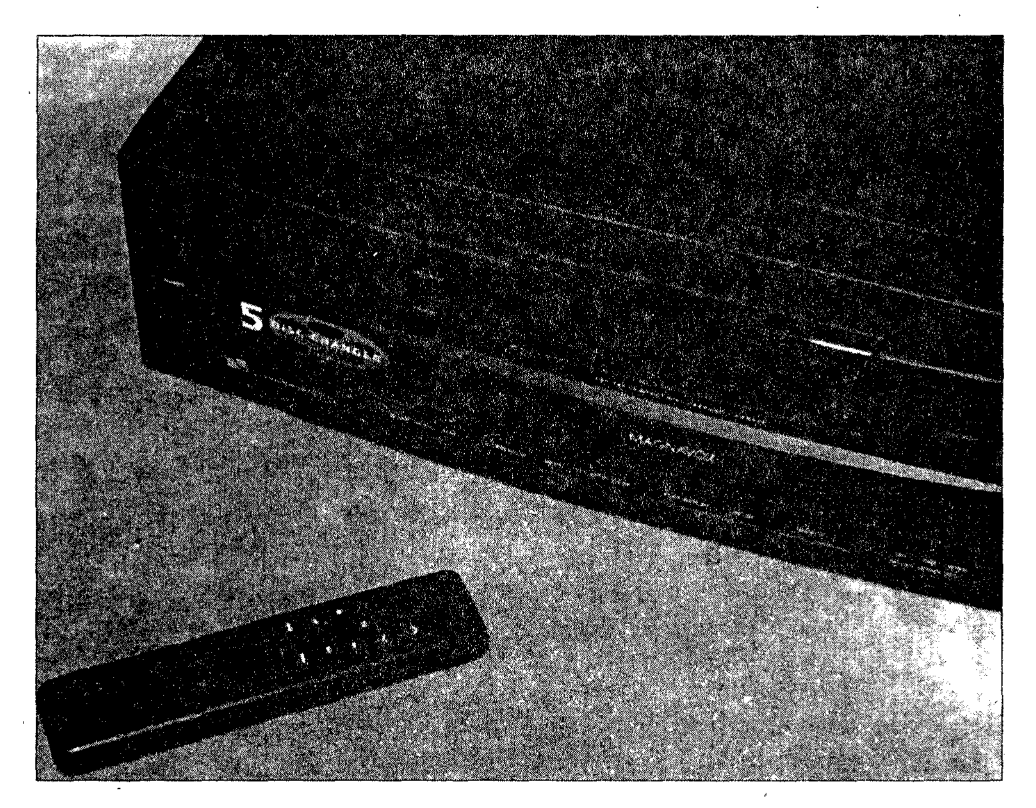


Рис. 13.2. Пульт дистанционного управления автоматического проигрывателя пяти компакт-дисков Magnavox

13.3. Инфракрасные пульты дистанционного управления

Инфракрасные пульты действуют в пределах линии прямой видимости (рис. 13.3). Инфракрасный сигнал не огибает предметы и не проходит сквозь них. Когда на пути между телевизором и пультом находится какой-то предмет или человек, приемник сигналов не сработает. Если во время переключения каналов человек проходит между инфракрасным пультом и телевизионным приемником, ничего не произойдет. Инфракрасный пульт не сможет управлять и другим удаленным прибором, находящимся в соседней комнате.

Пульт дистанционного управления излучает инфракрасный сигнал из одного или двух передающих светодиодов (LED). Этот сигнал принимается фотодатчиком инфракрасного излучения, усиливается транзисторным или интегральным усилителем и подается на интегральную микросхему системы управления. В последних моделях блоков телевизора система управления может состоять из микропроцессора или центрального процессора и интегральных микросхем системы управления.

Микропроцессор формирует команды управления и передает их в различные узлы прибора для исполнения (рис. 13.4). В звуковых узлах некоторых

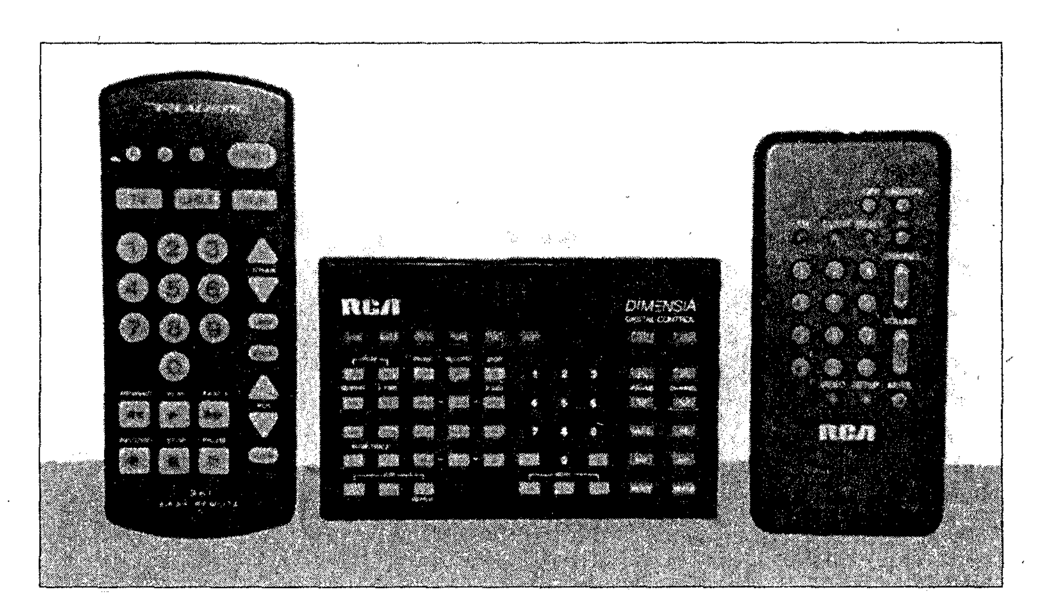


Рис. 13.3. Слева направо: пульт управления телевизором или видеомагнитофоном, универсальный пульт управления и пульт управления только переносным телевизором RCA с экраном 13 дюймов

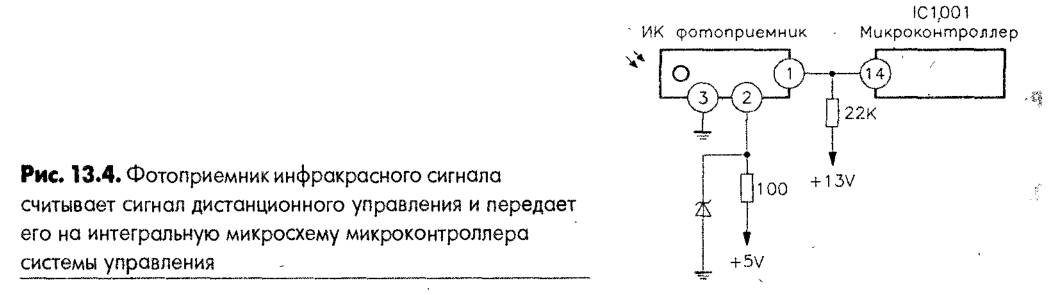


Рис. 13.4. Фотоприемник инфракрасного сигнала считывает сигнал дистанционного управления и передает его на интегральную микросхему микроконтроллера системы управления

дистанционно управляемых радиоприемников небольшой электродвигатель регулирует громкость, ослабляя или усиливая звучание.

13.4. Отказ в работе

Пульт может не работать из-за «подсевших» или «выдохшихся», то есть обесточенных, батареек. Большинство пультов питаются от цепи из нескольких батареек с общим напряжением 3, 4,5 и 6 или 9 В. Например, в отсеке питания могут быть установлены две батарейки типоразмеров AAA или AA. В старых моделях использовались батарейки с общим напряжением 4,5 и 9 В. Для пультов повышенной мощности, как в дисковых системах прибора RCA с двумя передающими светодиодами, нужны четыре элемента AA (6 В).

Перед применением батарейки желательно проверять с помощью специального тестера (рис. 13.5). Если такого устройства нет, проверьте каждую батарейку

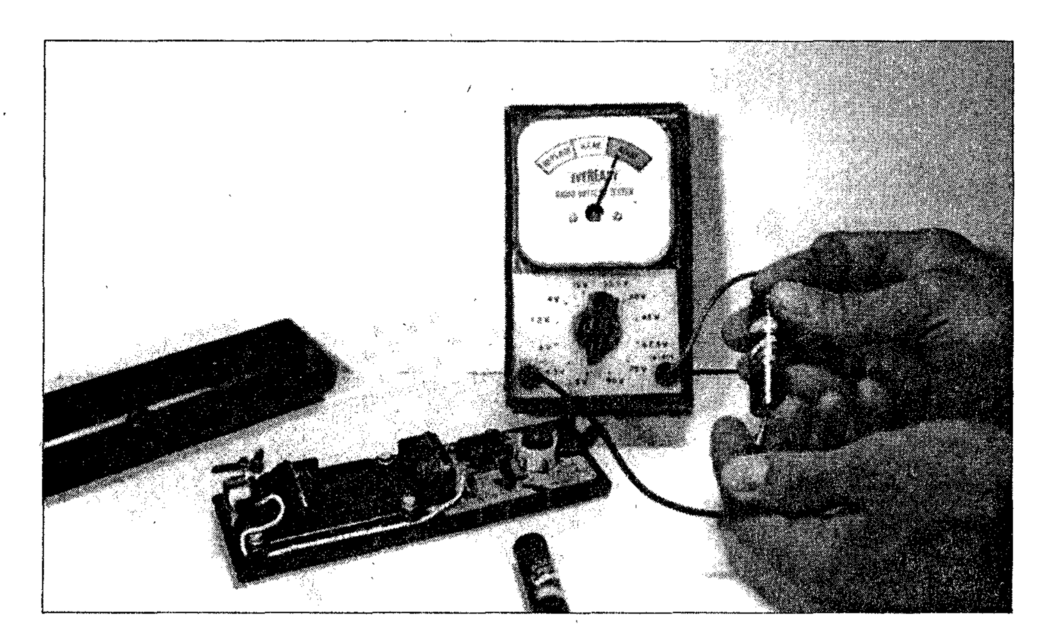


Рис. 13.5. Проверка батареек пульта дистанционного управления с помощью тестера для батареек

под нагрузкой с помощью низковольтного предела измерений мультиметра постоянного тока. Держите нажатой одну кнопку пульта и определите напряжение на каждом элементе. Замените все элементы, которые показывают напряжение 1 В или меньше. «Подсевшие» источники питания могут стать причиной неустойчивой работы или малого радиуса действия. Всегда заменяйте все батарейки одновременно. Не забывайте проверять дату выпуска вновь устанавливаемых элементов питания. Гальванические источники питания повышенной емкости для тяжелого режима работы или щелочные гальванические элементы ULTRA служат в 2–10 раз дольше, чем обычные угольные батарейки. Куском ткани протрите контакты отсека питания и всех элементов питания, прежде чем устанавливать их в пульт. Строго соблюдайте полярность подключения источников питания. Маркировка для безошибочного подключения наносится на контактные клеммы или на крышку или стенки отсека питания. Во избежание ошибок дважды проверьте полярность устанавливаемой батарейки.

13.5. Проверка ПДУ

Чтобы определить неисправность передатчика или приемника системы дистанционного управления, проверьте выходной сигнал из инфракрасного передатчика. Инфракрасный сигнал дистанционного передатчика нельзя увидеть или услышать. Не забывайте, что между пультом и прибором, которым нужно управлять, не должно быть непрозрачных препятствий, будь то человек или какой-нибудь предмет. Инфракрасный пульт можно проверить с помощью широковещательного радиоприемника (рис. 13.6). Нужно держать пульт вплотную к радиоприемнику

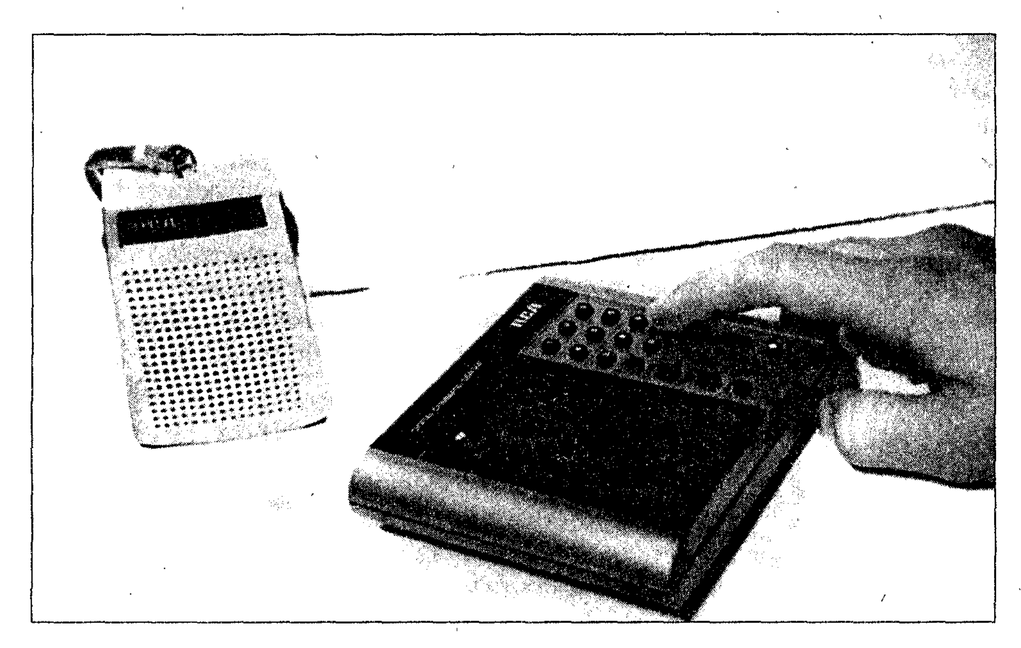


Рис. 13.6. Проверка пульта дистанционного управления с помощью переносного радиоприемника

и нажимать поочередно все кнопки. Каждый раз при нажатии кнопки пульта можно услышать журчащие звуки в радиоприемнике. Однако это не говорит о мощности инфракрасного сигнала, излучаемого пультом.

Еще один способ – разместить индикаторную карточку инфракрасного излучения перед дистанционным передатчиком. Если он работает, карточка инфракрасного излучения будет изменять цвет. Такие карточки можно приобрести в компаниях, торгующих телевизорами и запасными частями. Например, карточка инфракрасного излучения RCA для проверки выходного сигнала пульта дистанционного управления имеет каталожный номер 153093. Не забывайте, что такой способ контроля позволяет определить только наличие/отсутствие инфракрасного сигнала, а не его силу. Вы можете лишь убедиться, что пульт функционирует.

13.6. Применение другого ПДУ

Чтобы проверить работоспособность телевизора, видеомагнитофона или проигрывателя компакт-дисков на восприятие сигнала дистанционного управления, просто возьмите другой пульт с той же самой системой команд. Обычно в доме имеется несколько пультов дистанционного управления. Большинство современных пультов наделены функцией, благодаря которой осуществляется управление другим приемником инфракрасного излучения в телевизоре или видеомагнитофоне. Если с пульта выполняется хотя бы одна или две функции, значит, датчик и приемник инфракрасного излучения, скорее всего, исправны. После этого можно проверять дефектный передатчик инфракрасного излучения в пульте.

13.7. Неустойчивая работа ПДУ

Существует много причин, способных вызвать неустойчивую работу пульта. Наиболее частая из них – различного рода удары. Неустойчивую работу также вызывают подсевшие батарейки или плохие контакты батарейного отсека. В таком случае легкое постукивание пультом может вернуть его к жизни.

Сначала проверьте и испытайте все батарейки. Если одна из них оказалась подсевшей, замените весь комплект батареек. Если работа пульта по-прежнему неустойчива, проверьте контактные соединения батареек. Подогните или вытяните тонкую пружинящую контактную пластину или ее пружинные проволочки. Почистите каждую контактную платину с помощью наждачной бумаги. Если батарейки оставались в пульте, которым не пользовались несколько месяцев, то они могли испортиться и спровоцировать коррозию контактных пластин батарейного отсека.

Неустойчивую работу пульта вызывают расшатанные узлы или растрескавшаяся печатная плата. Проверьте при ярком освещении монтаж печатной платы. Удостоверьтесь в отсутствии обрывов катушек, транзисторов и конденсаторов и проводников или ослабленных соединений на печатной плате. Пропаяйте все монтажные соединения. Убедитесь в том, что контактные пластины батареек исправны и опаяны. Если внутри пульта обнаружатся дефектные узлы, отнесите их в ремонтную мастерскую или обменяйте у изготовителя.

13.8. Измеритель мощности инфракрасного излучения

Измеритель мощности инфракрасного излучения, который используется для контроля оптического лазера в проигрывателях компакт-дисков, служит для испытания дистанционных передатчиков инфракрасного излучения. Начинайте с наименьшей по чувствительности шкалы мощностей измерителя (0–3 мВт). Если результат окажется неудовлетворительным, перейдите к другой шкале. Измерители оптической мощности лазера могут иметь шкалы диапазоном 0,3, 1 и 3 мВт с переключаемыми установками рабочей длины волны 63 и 750– 820 нм. Для контроля инфракрасного излучения используется измеритель мощности лазера Tenma 72-760 (рис. 13.7). Кроме того, можно заказать измеритель мощности лазера 70-510 фирмы MCMC Electronics по адресу: 650, Congress Park Dr. Centerville, OH 45459-4072.

Поместите пульт дистанционного управления на расстояние 3 дюйма от приемного зонда и запишите показания измерителя мощности. Подобным образом проверьте прибор дистанционного управления большей мощности и запишите данные измерения. Чтобы сравнить показания измерений дефектных или ослабленных пультов с показаниями новых пультов, нужно провести сравнительные испытания других пультов. Для получения наилучших показаний в ходе измерения подвигайте пультом взад-вперед. «Подсевший» или «выдохшийся» пульт отличается более низкой мощностью излучения или отсутствием излучаемого сигнала. Проверьте батарейки и контактные пластины и убедитесь в возможном увеличении показаний измерителя мощности оптического излучения. Результаты контрольных сравнений пультов с использованием измерителя мощности лазера могут свидетельствовать о наличии дефектов в пульте или приемнике.



Рис. 13.7. Контроль работы пульта дистанционного управления с помощью измерителя оптической мощности лазера

13.9. Схемотехника пультов дистанционного управления

Пульты дистанционного управления первых моделей могли состоять из одного транзистора, катушки, конденсаторов небольшой емкости, батареек и ультразвукового излучателя. В более поздних моделях добавились три транзистора с двумя инфракрасными светодиодами. Современный моноблочный инфракрасный пульт дистанционного управления может состоять из одной большой интегральной микросхемы, одного транзистора и светодиодного излучателя. В мощных пультах дистанционного управления добавили два инфракрасных передающих светодиода.

Инфракрасный пульт дистанционного управления видеомагнитофона Radio Shack состоял из микропроцессорной интегральной схемы, кварцевого резонатора, X1 транзистора TR1, светодиода LED1 и двух последовательно соединенных батареек (рис. 13.8). Этот небольшой пульт обеспечивал исполнение 64 различных команд. Он управлял не только скоростью, режимами воспроизведения записей и остановки видеомагнитофона, но и поиском телевизионных каналов, регулировкой громкости звука телевизора и сменой режимов телевизора и другими вспомогательными функциями. В табл. 13.1 перечислены функции пульта дистанционного управления.

В пульте радиоприемника класса «люкс» интегральная микросхема IC1 формирует коды команд, которые поступают на входы интегральной микросхемы IC3, управляющей работой светодиодных излучателей. Интегральная схема IC2 осуществляет начальную установку микросхемы IC1 при включении питания.

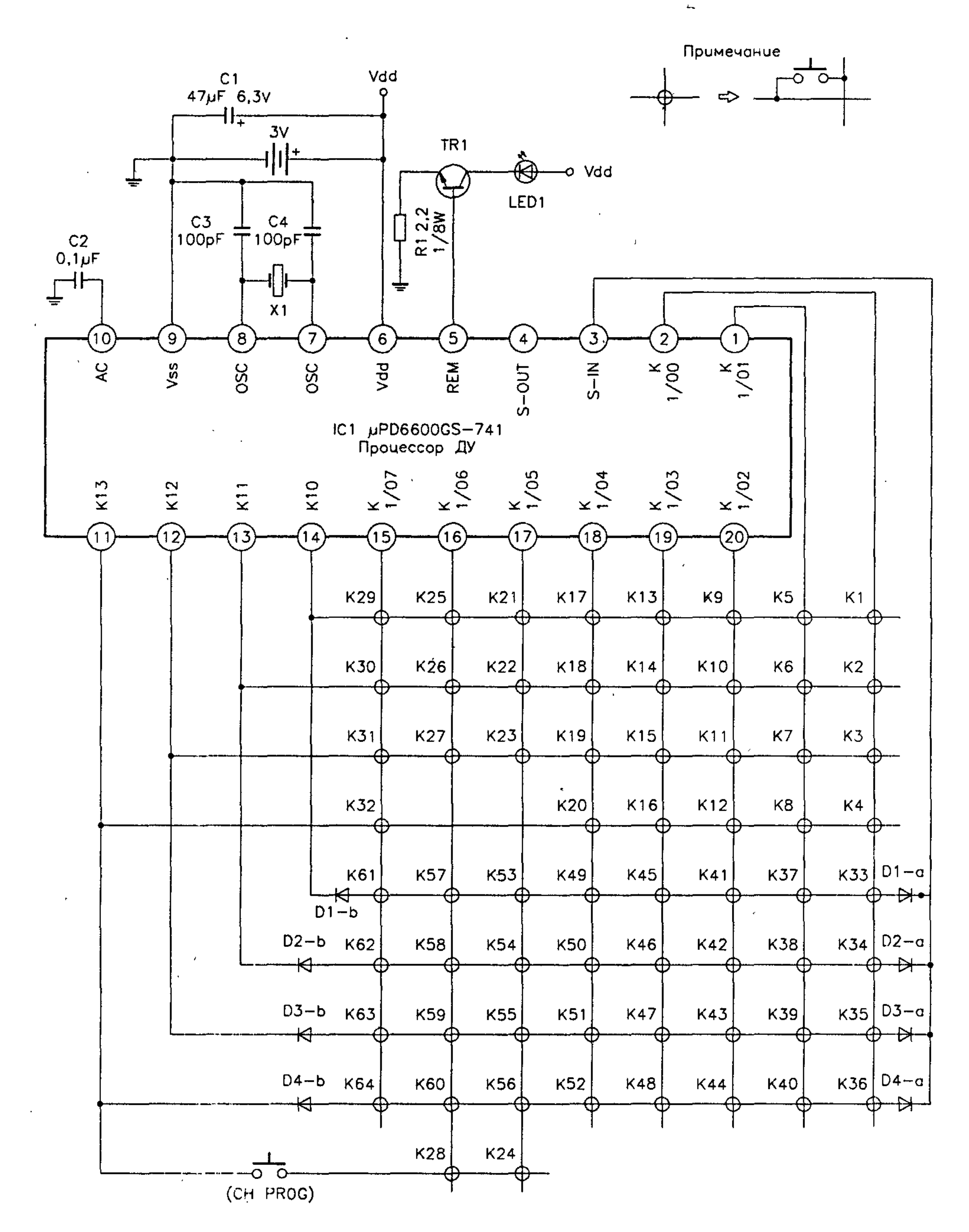


Рис. 13.8. Принципиальная схема инфракрасного пульта дистанционного управления

Транзисторы Q1 – Q4 образуют усилитель сигнала светодиодного инфракрасного излучателя D7. На пульте находятся 73 разных кнопки, которые связаны с интегральной схемой IC1 для выполнения разнообразных команд (рис. 13.9). В нем имеется 11 подстроенных диодов, применяемых для разнообразных операций.

Таблица 13.1. Функции пульта дистанционного управления

Номер кнопки	Наименование функции	Использование	Номер кнопки	Наименование функции	Использование
K1	Пауза/неподвижно	Да	K33	Ввод	
K2	Медленно		K34	Автотрекинг	Да
K3	Ускоренно	Да	K35	Автотрекинг	
K4	Выкл. звука		K36	Медленно	
K5	Перемотка вперед	Да	K37	Субтитр	
K6	Опрос каналов		K38	Замедлен вниз Да	
K7	Стоп	Да	K39	Замедлен вниз	
K8	Запись	Да	K40	Обратный трекинг	
K9	Предм. указатель		K41	Режим субтитров	
K10	Память	Да	K42	Поиск пустого канала	
K11	Воспроизведение	Да	K43	Поиск пустого канала	
K12	Перемотка назад	Да	K44	Ввод	
K13	0	Да	K45	Питание ТВ	
K14	Увеличение номера канала	Да	K46	Замедл. вверх	Да
K15	Уменьшение номера канала	Да	K47	Замедл. вверх	
K16	Сброс	Да	K48	Трекинг вверх	
D1	–	Да	D3	–	
K17	9	Да	K49	Уменьшение номера канала	
K18	8	Да	K50	Контроль ТВ	
K19	7	Да	K51	Контроль ТВ	
K20	-/--	Да	K52	Выключение звука	
K21	6	Да	K53	Увеличение номера канала	
K22	5	Да	K54	Таймер включения	Да
K23	4	Да	K55	ТВ/видеомагнитофон	
K24	Стирание	Да	K56	Таймер включения	
K25	3	Да	K57	Уменьшение громкости ТВ	
K26	2	Да	K58	Таймер	Да
K27	1	Да	K59	Дисплей	
K28	Автоматическая	Да	K60	Таймер	
K29	Очистка	Да	K61	Повышение громкости ТВ	
K30	Программа	Да	K62	ТВ/видеомагнитофон	Да
K31	Питание	Да	K63	Видеомагнитофон	
K32	Добавить		K64	ТВ/видеомагнитофон	
D2	–	Да	D4	–	

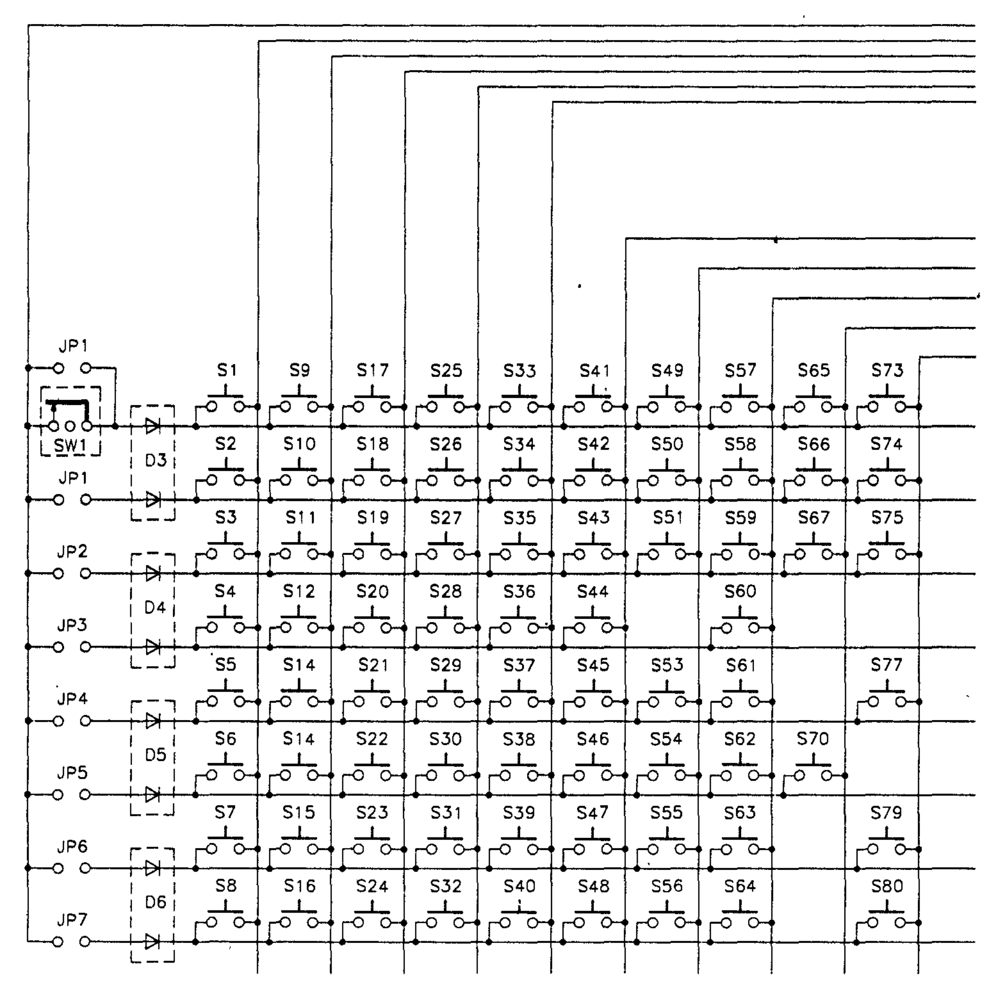


Рис. 13.9. Пульт дистанционного управления радиоприемником класса «люкс» Radio Shack (1 из 3)

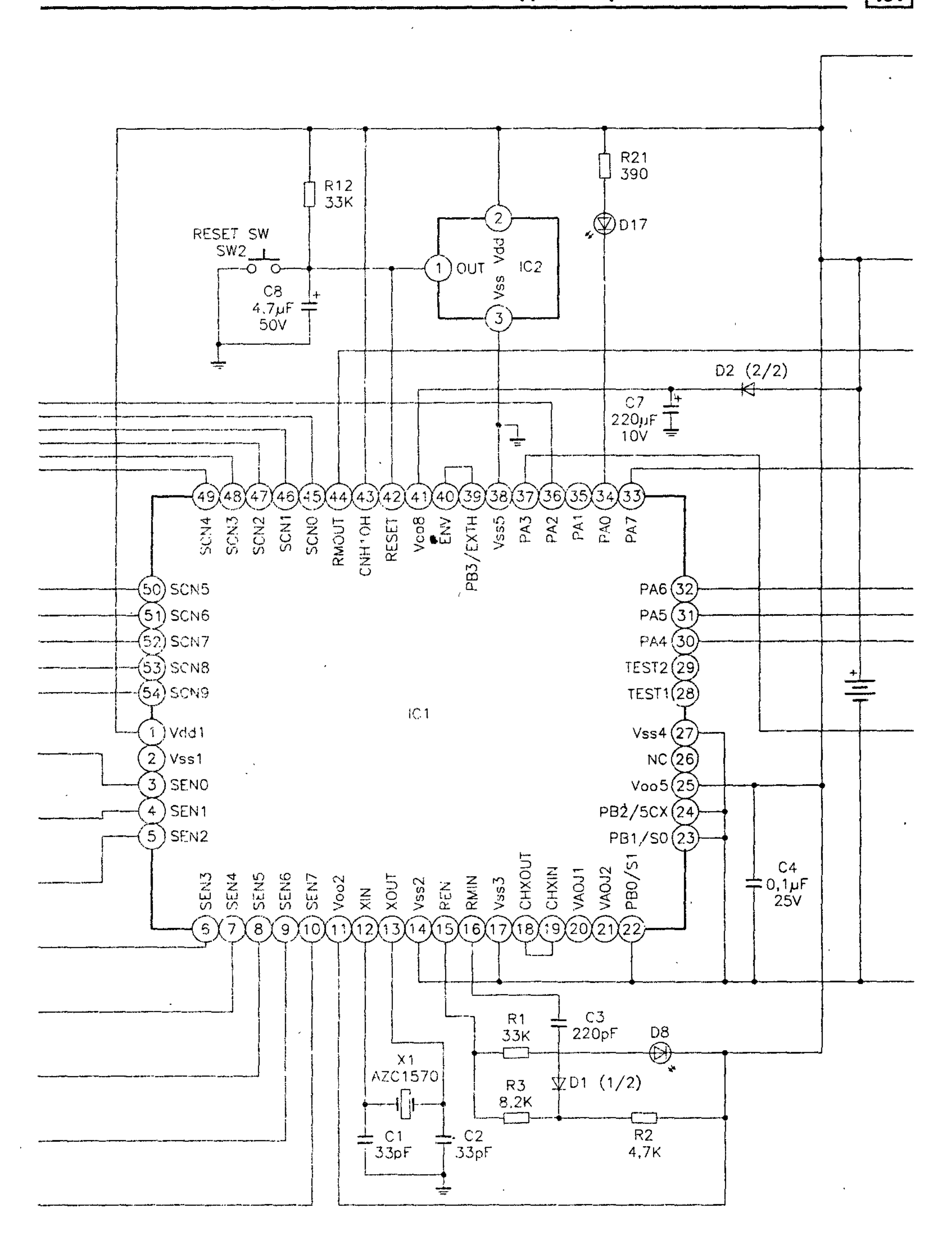
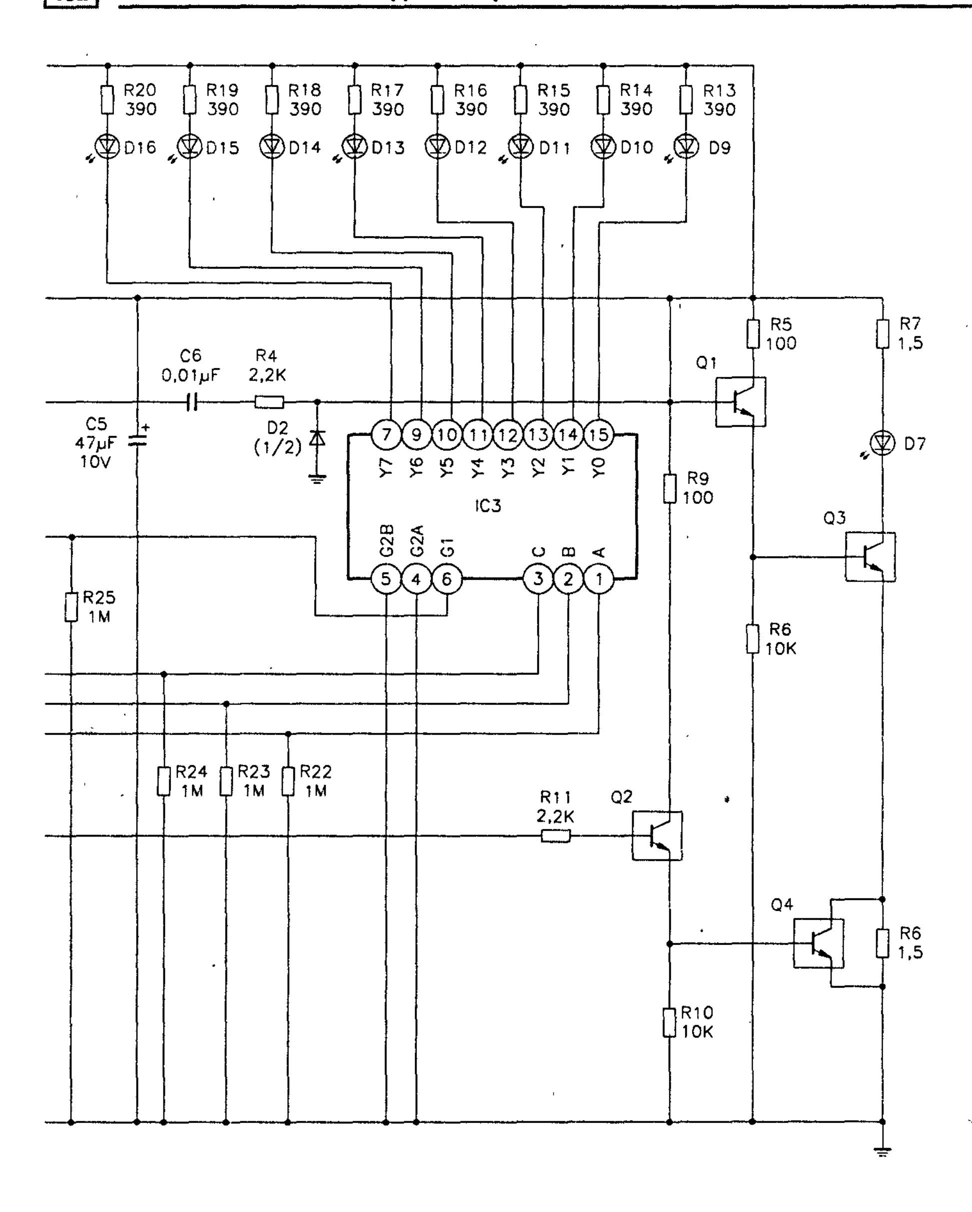


Рис. 13.9. Пульт дистанционного управления радиоприемником класса «люкс» Radio Shack (2 из 3)



IC1 ACM001-029
IC2 AZC1564
IC3 MC74HC138F

Q1, Q2 SC3052E
Q3, Q4 2SD1622

D1...D6 DWA010-TE
D7 SLR-938C
D8 SPS-503C-3
D9...D17 AZC1573

Рис. 13.9. Пульт дистанционного управления радиоприемником класса «люкс» Radio Shack (3 из 3)

13.10. Универсальные пульты дистанционного управления

Универсальный пульт дистанционного управления может взаимодействовать с большинством телевизоров, видеомагнитофонов, аудио- и видеоузлами, проигрывателями компакт-дисков и радиоприемниками класса «люкс», имеет жидкокристаллический дисплей и индикатор разряженности батареек (рис. 13.10). Например, пульт General Electric RRC500 выполняет работу трех пультов, а модель RRC600 – четырех пультов. Пульт RRC600 управляет работой до четырех аудио- и видеоприборов при наличии более 200 клавишных комбинаций команд. Его можно запрограммировать на выполнение определенных команд.

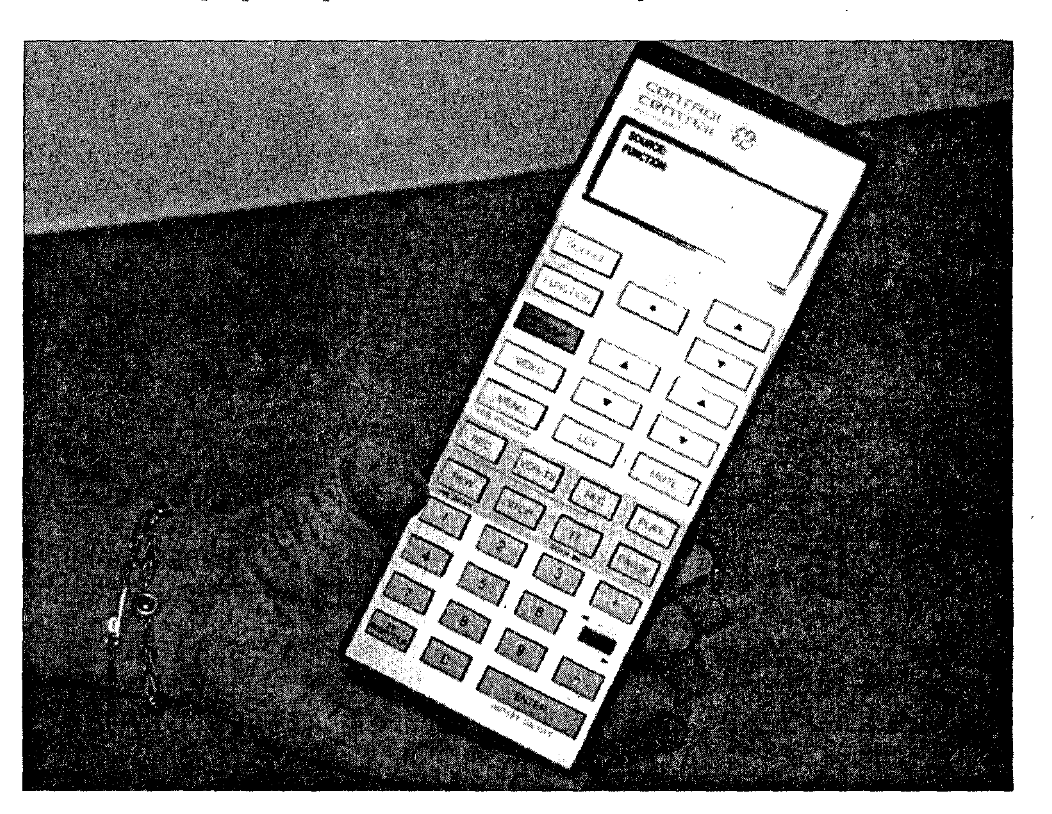


Рис. 13.10. Универсальный пульт дистанционного управления General Electric

Такой пульт, как и все другие универсальные пульты управления, можно запрограммировать для работы на всех дистанционно управляемых устройствах (рис. 13.11). Универсальные пульты функционируют от батареек и, как все другие ПДУ, могут быть проверены посредством инфракрасного контрольного прибора для пультов дистанционного управления. Однако некоторые модели аппаратуры фирмы RCA не работают с универсальными пультами дистанционного управления.

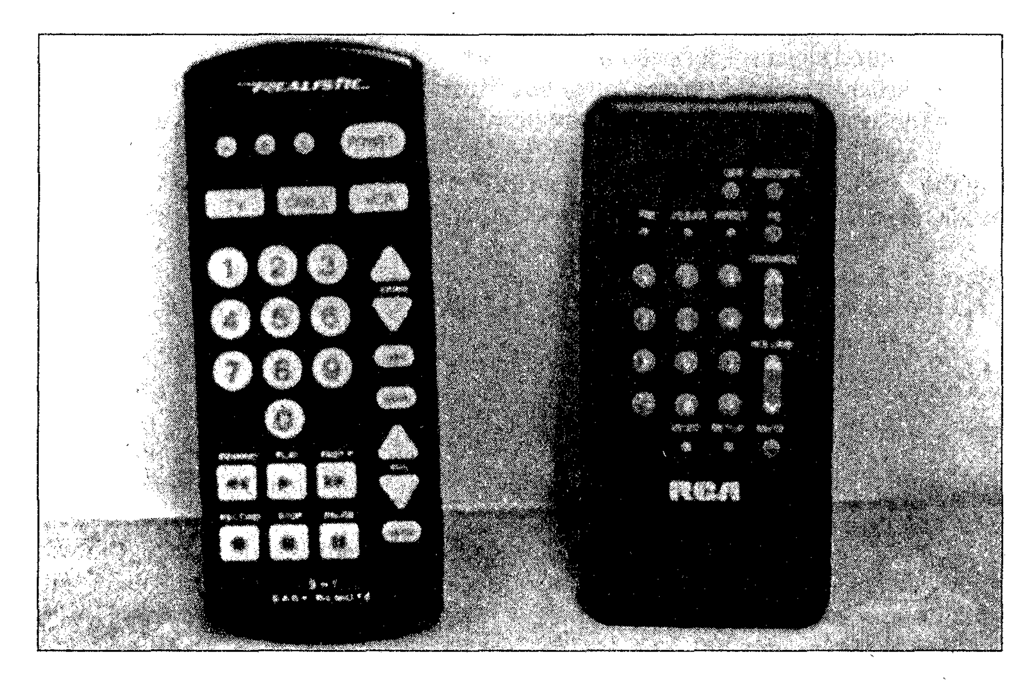


Рис. 13.11. Слева от пульта дистанционного управления телевизором RCA – универсальный пульт дистанционного управления Realistic

13.11. Обслуживание пультов дистанционного управления

Обслуживать пульты дистанционного управления очень просто – нужно лишь вовремя проверять и менять элементы питания. Почистите или отремонтируйте зажимы для батареек при неустойчивой работе или при полной неработоспособности пульта. Проверьте каждый транзистор неработающего пульта с помощью специального тестера для транзисторов или с помощью функции контроля диодов в мультиметре постоянного тока. Инфракрасный светодиод, как и любой кремниевый диод, проверяется на утечку. Для этого воспользуйтесь функцией контроля диодов в мультиметре постоянного тока. Измерьте напряжения на интегральной микросхеме управления (рис. 13.12). В нормальной работе каждой кнопки можно убедиться, прозванивая ее цепь при нажатии.

13.12. Приемник сигналов дистанционного управления

Когда электронный прибор не реагирует на сигнал родного пульта и на сигнал аналогичного пульта другого прибора, то проблема может заключаться в приемнике инфракрасного излучения или в цепи дежурного электропитания. В современных телевизионных приемниках дежурное напряжение постоянно включено, даже когда телевизор выключен. Удаленный приемник излучения должен оставаться под напряжением, чтобы была возможность получать команду от пульта дистанционного управления на включение электронного прибора.

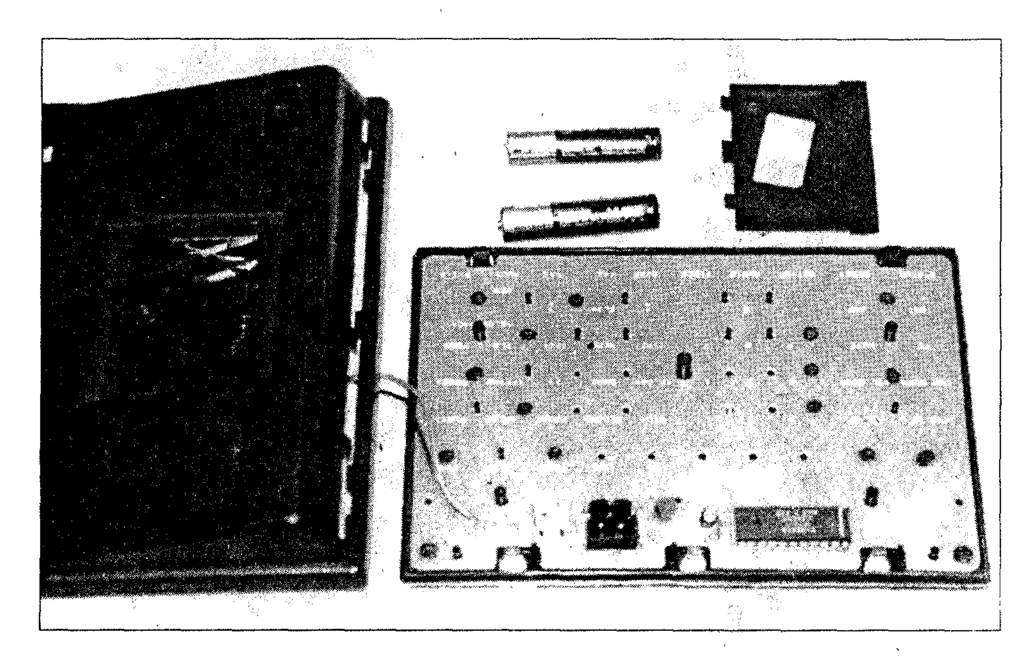


Рис. 13.12. Узлы пульта дистанционного управления RCA

Датчик дистанционно управляемого приемника находится на передней (лицевой) панели любого электронного прибора. Функции датчика выполняет инфракрасный фототранзистор (фотодиод), который воспринимает инфракрасный сигнал и передает его на удаленный приемник в телевизоре или видеомагнитофоне или проигрывателе компакт-дисков. Этот датчик обычно размещается в экранированном отделении для защиты от внешних помех и нежелательных сигналов. В ранних моделях инфракрасных приемников для усиления слабых сигналов, поступавших на интегральные микросхемы системы управления, использовались маломощные транзисторы. Сейчас для усиления сигналов фотоприемника используется, как правило, интегральная микросхема, включенная между инфракрасным датчиком и декодером. Иногда встречается комбинированный усилитель, состоящий из транзисторного усилителя и интегральной микросхемы, расположенной перед входом дистанционных сигналов системы управления (рис. 13.13). В свою очередь, интегральная микросхема системы управления выполняет различные функции электронного прибора по сигналам дистанционного передатчика.

13.13. Поиск неисправностей в приемнике инфракрасного излучения

Если дистанционный передатчик исправен, а телевизор, видеомагнитофон и проигрыватель компакт-дисков не работают, нужно проверить инфракрасный приемник излучения. Убедитесь в наличии напряжения питания на выводах фотодатчика и интегральной микросхемы приемника.

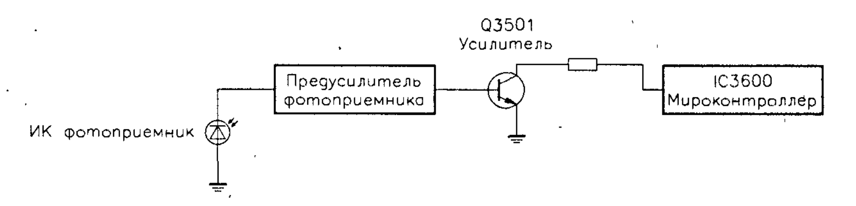


Рис. 13.13. Комбинированный усилитель сигналов фотоприемника инфракрасного излучения

Обычно напряжение питания интегральной микросхемы предварительного усиления инфракрасного сигнала составляет от 5 до 12 В, в зависимости от напряжения источника питания дежурного режима телевизора, видеомагнитофона или проигрывателя компакт-дисков. Если на приемнике инфракрасного излучения или на интегральной микросхеме предварительного усиления напряжение отсутствует, причину нужно искать в цепи дежурного питания (рис. 13.14).

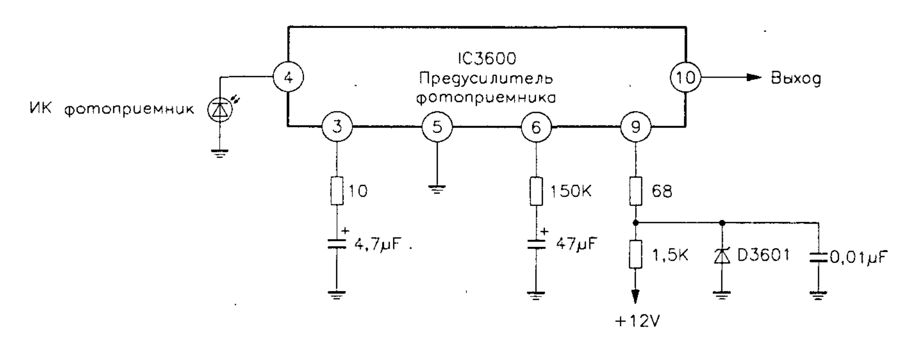


Рис. 13.14. Если на выводе 9 интегральной микросхемы IC3600 отсутствует напряжение, убедитесь в исправности источника дежурного питания

Найдите цепи приемника инфракрасного излучения, идущие от инфракрасного датчика, и проследите за ними до печатной платы и интегральной микросхемы усилителя инфракрасного приемника. Проверьте инфракрасный фотодатчик мультиметром постоянного тока. Чтобы проверить инфракрасный фототранзистор, воспользуйтесь специальным тестером. Выясните, что проводники кабеля правильно соединены с платой приемника. После измерения постоянных напряжений снимите осциллограмму передаваемого инфракрасного сигнала на приемнике излучения. Это необходимо, чтобы убедиться в нормальной работе инфракрасного датчика. Обычно контрольная точка находится после инфракрасного датчика. Осциллограмму можно проверить и на выходе блока предварительного усиления. Какая-либо кнопка на пульте дистанционного управления должна быть нажата каждый раз, когда необходимо принять передаваемый сигнал. Если на экране осциллографа не будет никакого сигнала, то причина кроется в дефектном инфракрасном датчике и предварительном усилителе. Еще раз измерьте напряжения на всех выводах подозреваемой интегральной микросхемы. Прежде чем устанавливать

новую интегральную микросхему, убедитесь в исправности всех деталей, присоединенных к ней.

Иногда обрыв или разболтанные кабельные соединения приводят к неустойчивому восприятию приемником информации, содержащейся в сигналах дистанционного управления. Проверьте осциллографом форму сигнала дистанционного управления и измерьте напряжения и сопротивления на выводах интегральной микросхемы и транзисторов, чтобы определить дефектный узел.

13.14. Фотоприемник Denon DCM560

Во многих проигрывателях компакт-дисков с дистанционным управлением блок удаленного инфракрасного датчика монтируется на печатной плате передней панели. На вывод 1 инфракрасного датчика (RM601) подается напряжение питания +5 В, вывод 3 подключается к общему проводу устройства (рис. 13.15).

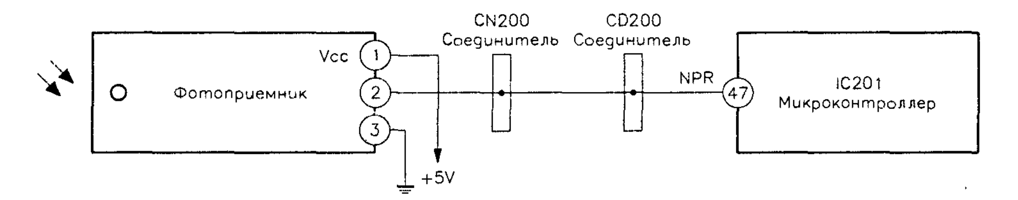


Рис. 13.15. Приемник сигналов дистанционного управления Denon DCM560

На выводе 2 обнаружен выходной сигнал инфракрасного излучения, передающийся по цепи в сторону соединительного разъема CN200 (штырек 11). На вывод 47 интегральной микросхемы приходит сигнал NPR дистанционного управления (рис. 13.15).

Если дистанционный передатчик исправен, а удаленный приемник не работает, проверьте сигнал дистанционного управления на выводе 47 интегральной микросхемы IC201. Если в этой точке дистанционный сигнал отсутствует, убедитесь в наличии напряжения источника питания (+5 В) на выводе 1 инфракрасного датчика (RM601). Затем снимите осциллограмму сигнала на выходном выводе инфракрасного датчика. В настоящее время большинство таких инфракрасных датчиков имеют неразборную конструкцию и их просто заменяют, не пытаясь отремонтировать.

13.15. Приемник инфракрасного излучения телевизионного шасси RCA CTC145

В этом телевизионном шасси фотоприемник инфракрасного излучения передает сигнал на вход транзисторного усилителя сигналов дистанционного управления. Усилитель выполнен в виде последовательной цепочки из четырех транзисторных каскадов. Все транзисторы и датчик заключены в экранированную зону. Чтобы блок удаленного фотоприемника заработал, необходимо поставить на место

экранирующую верхнюю крышку (рис. 13.16). Источник напряжения +12 В должен питать приемник инфракрасного излучения и микросхему системы управления U3300.

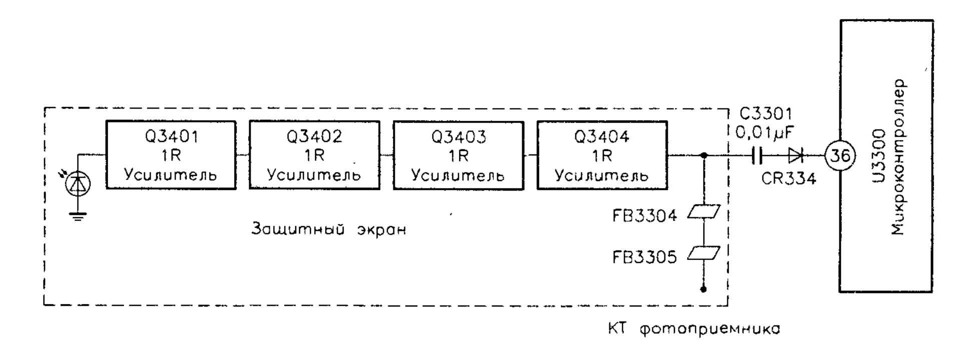


Рис. 13.16. В телевизионном шасси RCA CTC145 все узлы приемника инфракрасного излучения заключены в экранированной зоне

Если приемник инфракрасного излучения не работает, убедитесь в наличии постоянного напряжения (+12 В) на каскадах усиления сигналов дистанционного управления. Проверьте сам фотоприемник излучения (CR3404) с помощью режима контроля диодов в мультиметре постоянного тока. Прозвоните переходы каждого транзистора, не выпаивая их из платы. Осциллограммы сигнала на выходе четвертого каскада усилителя сигналов дистанционного управления или на выводе 36 микропроцессора U3300 должны показать, действует ли удаленный приемник инфракрасного излучения. Контрольные точки FB3304 и FB3305 для снятия осциллограмм обнаружены на выходе четвертого каскада транзисторного усилителя. Если приемник инфракрасного излучения функционирует, а дистанционное управление – нет, значит, причину нужно искать в микросхеме U3300 схемы управления. Проверьте напряжение дежурного питания (+5 В) на микроконтроллере U3300.

13.16. Дежурное электропитание

Если на приемнике инфракрасного излучения и интегральной микросхеме системы управления напряжение понижено или вообще отсутствует, следует проверить источник питания дежурного режима. Источник дежурного питания должен быть всегда включен, чтобы функции дистанционного управления выполнялись при выключенном телевизоре, видеомагнитофоне или проигрывателе компакт-дисков.

Обычно трансформатор дежурного электропитания включается в сеть переменного тока после предохранителя и перед сетевым выключателем (рис. 13.17).

Простейший блок дежурного электропитания состоит из понижающего силового трансформатора с однополупериодным диодным выпрямлением и конденсатором фильтра. Может применяться транзисторный или интегральный стабилизатор напряжения. Дежурное напряжение питания обычно составляет +5, +10 или

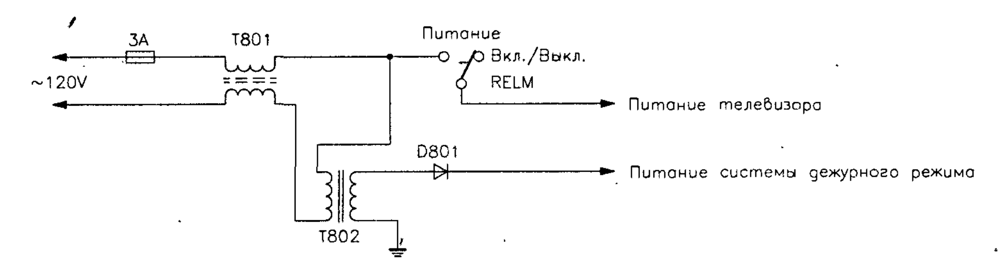


Рис. 13.17. Схема включения силового трансформатора дежурного режима

+12 В (рис. 13.18). В отдельных телевизионных шасси низковольтное дежурное питание иногда используется для питания некоторых рабочих цепей.

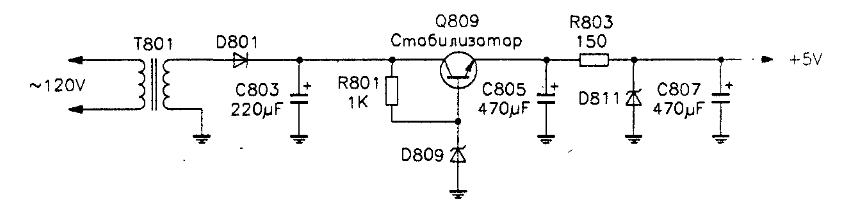


Рис. 13.18. Типовой стабилизатор напряжения дежурного питания 5 В

13.17. Обслуживание блока дежурного электропитания

Если на приемнике инфракрасного излучения или интегральной микросхеме системы управления напряжение понижено или совсем отсутствует, то причину, в первую очередь, следует искать в пониженном напряжении блока дежурного электропитания. Обычно напряжение отсутствует из-за пробоя стабилитронов или обрыва транзисторов стабилизатора напряжения. Действительно, пониженное напряжение резервного электропитания может быть результатом утечки стабилитронов или транзисторов стабилизатора. Найдите в шасси телевизора, видеомагнитофона или проигрывателя компакт-дисков понижающий силовой трансформатор небольшой мощности. Измерьте напряжение переменного тока на кремниевом выпрямителе или непосредственно на выводах вторичной обмотки. Оно должно составлять 10–20 В. Проверьте кремниевый диод с помощью функции контроля диодов в мультиметре постоянного тока.

Если напряжение постоянного тока на входе стабилизатора дежурного режима нормальное, а на его выходе пониженное, то причину следует искать в утечке транзистора или стабилитрона. Прозвоните переходы транзистора стабилизатора напряжения без выпаивания его из платы. Заметьте, нет ли существенного нагрева стабилитрона. Проверьте все диоды в цепи источника дежурного питания с помощью тестера для диодов или с помощью функции контроля диодов в мультиметре постоянного тока. При пониженном напряжении на выходе стабилизатора дежурного режима удостоверьтесь в отсутствии утечки его электролитических конденсаторов. Выполняйте в цепи электропитания шунтирование каждого

конденсатора с помощью исправного электролитического конденсатора и лабораторных зажимов до тех пор, пока значения напряжения не вернутся к норме. Подсоединение шунтирующих конденсаторов производите только при отключенном от сети приборе.

13.18. Неустойчивая работа дистанционного управления в телевизоре Sanyo 91C90

Случилось так, что пульт дистанционного управления функционировал время от времени. В пульт установили новые батарейки, но положительного результата не добились. С другой моделью телевизора ПДУ работал исправно. Его проверили с помощью измерителя мощности лазера – все было в норме даже тогда, когда по корпусу устройства постукивали. При простом прикосновении к кабелям приемника излучения срабатывали различные команды системы дистанционного управления. Передатчик пульта поместили рядом с датчиком приемника в шасси телевизора при нажатой кнопке регулятора громкости. Когда система дистанционного управления начинала работать неустойчиво, положение регулятора громкости в этот момент не менялось. Команды, как показалось, срабатывали чаще при постукивании по плате предварительного усилителя.

Маленькую плату предварительного усилителя изъяли из шасси и осмотрели на предмет плохо пропаянных соединений. На каждую деталь нажимали и постукивали по ней. В результате обнаружили обрыв провода у вывода диода фотодатчика (D1801) – см. рис. 13.19. Проводок был откушен.

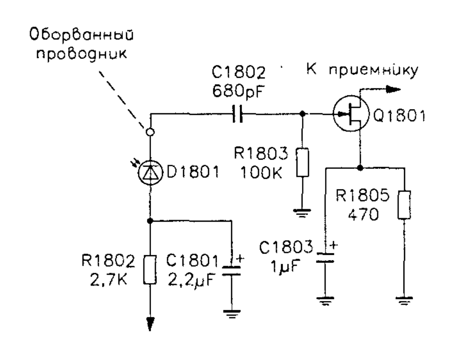


Рис. 13.19. В телевизоре Sanyo 91C90 обрыв провода фотоприемника вызвал неустойчивую работу дистанционного управления

13.19. Отказ приемника дистанционного управления

Пульт дистанционного управления телевизора Toshiba CT317C во время испытаний показал себя исправным при неработающей системе дистанционного управления. Дефектным был либо фотоприемник, либо узел усиления сигнала в интегральной микросхеме. При обычном нажатии кнопок телевизор работал безупречно. После обнаружения инфракрасного фотоприемника были прослежены проводники до интегральной схемы ICR01. Проверка фотоприемника с помощью функции контроля диодов в мультиметре постоянного тока показала, что он исправен.

На каждом выводе интегральной микросхемы ICR01 измерили критические напряжения – все они оказались пониженными. Напряжение питания составило

только 1,7 В, а должно быть около 5 В (рис. 13.20). Вывод 9 питания интегральной микросхемы ICR01 был отпаян с помощью паяльника и специальной косички. Когда телевизор включили в сеть, напряжение питания на контактной площадке вокруг отпаянного вывода поднялось до 5,7 В, значит, интегральная микросхема ICR01 или элементы, связанные с ней, имели утечку. Проверка элементов показала их исправность. Интегральную микросхему ICR01 с номером 23119588 (UPC1474HA) заменили, после чего нормальная работа системы дистанционного управления возобновилась.

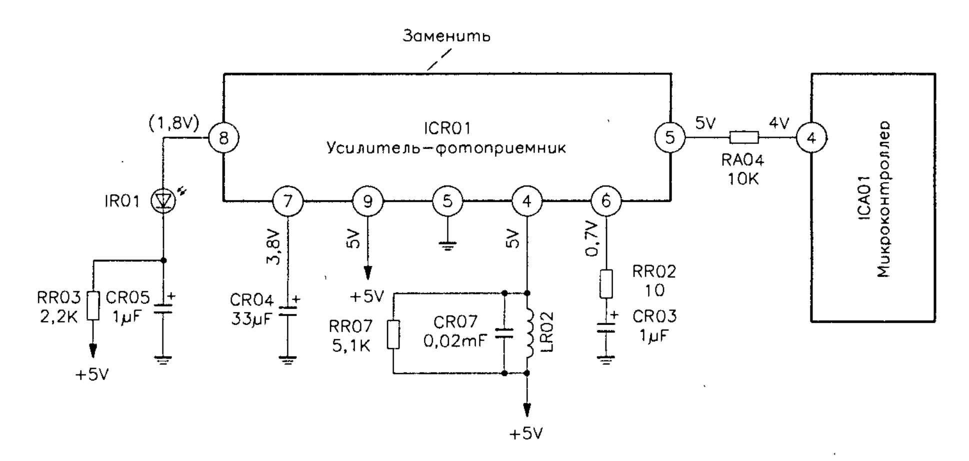


Рис. 13.20. В телевизоре Toshiba CT317C отказ системы дистанционного управления был вызван дефектной интегральной микросхемой ICR01

13.20. Приемник сигналов дистанционного управления не работает

Переносной телевизор Sharp 19SB60R не включался с пульта дистанционного управления. Пульт оказался исправным. Обнаружено незначительное напряжение на выводе 2 фотоприемника. Было проверено напряжение дежурного электропитания +5 В, которое оказалось близким к норме. Резистор R1016 (100 Ом) сильно нагрелся (рис. 13.21). Измерили сопротивление между выводом 2 и экраном фотоприемника, которое составило только 27 Ом.

Вывод 2 отпаяли, но напряжение не изменилось. После тщательного осмотра обнаружили следы сильного перегрева на корпусе стабилитрона. После демонтажа

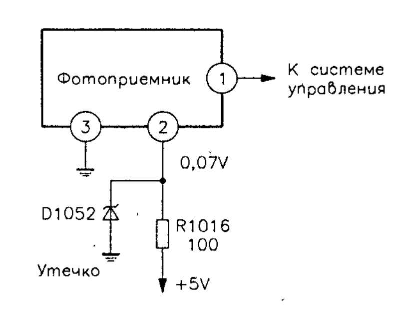


Рис. 13.21. В телевизоре Sharp 19SB60R утечка стабилитрона D1052 привела к отказу приемника сигналов дистанционного управления

убедились, что именно этот стабилитрон имел утечку. Замена стабилитрона D1062, имевшего утечку, решила проблему отказа приемника сигналов дистанционного управления.

13.21. Отсутствие напряжения дежурного питания в телевизоре Goldstar CMT2612

В телевизоре Goldstar CMT2612 не работал приемник дистанционного управления. Приемник дистанционного управления был исправен. Когда проверили напряжение питания на интегральной микросхеме этого приемника, оказалось, что измерять было нечего. Были прослежены проводники печатной платы до трансформатора дежурного питания и измерено напряжение на кремниевом выпрямителе дежурного питания (норма).

Когда напряжение постоянного тока измерили на регулирующем транзисторе (Q803), напряжение на коллекторе было в норме при отсутствии всякого напряжения на выводе эмиттера (рис. 13.22). Транзистор Q803 проверили без выпаивания из платы. Оказалось, что он имеет обрыв перехода. Стабилитрон D816 при проверке был исправным. Транзистор Q803 заменили универсальным элементом ECG152.

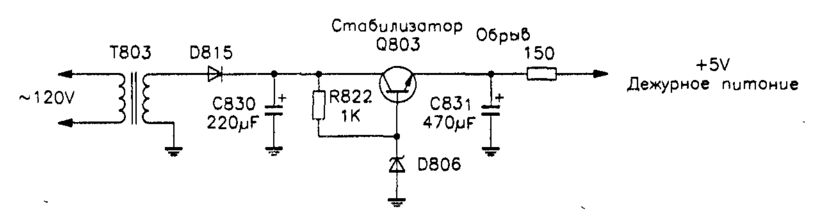


Рис. 13.22. В телевизоре Goldstar CMT2612 обрыв транзистора Q803 стабилизатора напряжения дежурного питания привел к отказу приемника дистанционного управления

13.22. Неработающий телевизор

В шасси телевизора RCA CTC157 не работал приемник дистанционного управления и на экране был пустой растр. Проверка показала, что дежурное и рабочее напряжения были одинаковыми (12 В).

Был найден трансформатор дежурного электропитания и измерено напряжение переменного тока на участке до цепи мостового выпрямителя. На выводе коллектора транзистора (Q4161) стабилизатора дежурного питания 12 В напряжение составило 24,7 В. На выводе его эмиттера напряжение оказалось пониженным (рис. 13.23). Проверка транзистора Q4161 без выпаивания из платы показала его исправность. При прозвонке стабилитронов была обнаружена утечка стабилитронов CR4161 и CR4160 – их заменили. После этого на выводе эмиттера регулирующего транзистора Q4161 напряжение составило 12 В. Стабилитроны CR4161 и CR4160 заменили универсальными моделями ECG5071A.

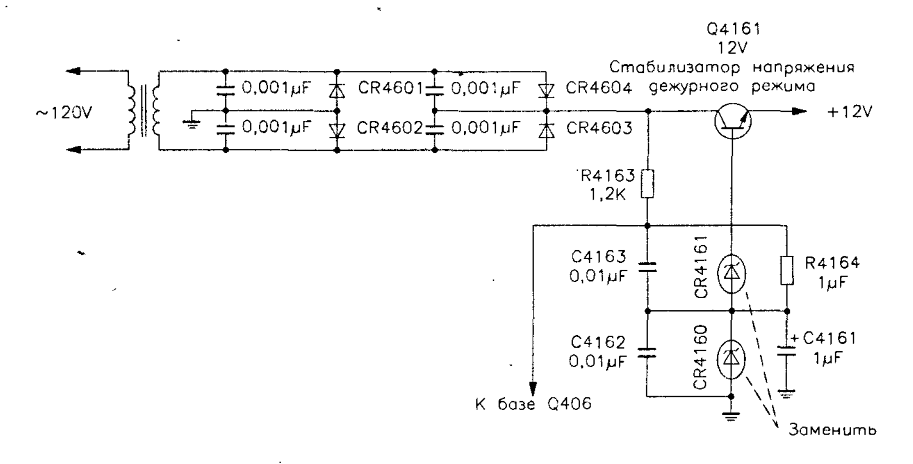


Рис. 13.23. При отказе приемника дистанционного управления и пустом растре в шасси телевизора RCA CTC157 заменили стабилитроны

13.23. Карта поиска неисправностей в цепях дистанционного управления

Для облегчения поиска неисправностей в цепях дистанционного управления и источнике дежурного электропитания воспользуйтесь табл. 13.2.

Таблица 13.2. Поиск и устранение неисправностей в цепях дистанционного управления

Симптом неисправности	Устранение неисправности
Пульт дистанционного управления не работает	Проверить и испытать батарейки. Проверить пульт дистанционного управления с помощью индикаторной карточки инфракрасного излучения. Проверить пульт дистанционного управления с помощью измерителя оптической мощности лазера. Сравнить с другим пультом дистанционного управления
Неустойчивая работа пульта дистанционного управления	Очистить контактные пластины батареек. Проверить, нет ли расшатанных контактных зажимов батареек. Вынуть батарейки и очистить торцевые контактные поверхности с помощью наждачной бумаги. Отогнуть контактные пластины так, чтобы сделать контакт плотным. Причина, скорее всего, в том, что пульт несколько раз роняли. Осмотреть печатную плату на наличие трещин или расшатанных узлов
Малый радиус действия	Проверить батарейки. Если одна из них оказалась плохой, заменить все батарейки. Испытать пульт дистанционного управления с помощью индикатора инфракрасного излучения или измерителя мощности (лазера)
Пульт дистанционного управления в норме, но приемник дистанционного управления не действует	Проверить источник питания и напряжения на интегральной микросхеме или транзисторах усилителя сигналов дистанционного управления. Проверить осциллограммы сигналов дистанционного управления в каскадах усилителя

Таблица 13.2. Поиск и устранение неисправностей в цепях дистанционного управления (окончание)

Симптом неисправности	Устранение неисправности
	приемника. Проверить каждый транзистор без выпаивания из платы. Выполнить контроль напряжения на каждом выводе интегральной микросхемы усилителя или приемника инфракрасного излучения. Проверить фотоприемник с помощью функции контроля диодов мультиметра. Найти причину неисправности в источнике питания дежурного режима
Источник питания дежурного режима	Проверить выходное напряжение, подаваемое на приемник инфракрасного излучения. Проконтролировать выходное напряжение источника питания дежурного режима. Если напряжение на выходе стабилизатора понижено или отсутствует, проверить регулирующие транзисторы и стабилитроны с помощью функции контроля диодов мультиметра. Напряжение питания дежурного режима должно быть нормальным, иначе пульт дистанционного управления работать не будет

14. ОБСЛУЖИВАНИЕ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ И ПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ КОМПАКТ-ДИСКОВ СО ВСТРОЕННЫМИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯМИ

Проигрыватель со встроенным громкоговорителем (BOOM BOX) состоит из мощных усилителей низкой частоты, громкоговорителей большого размера, стереофонического радиоприемника АМ/ЧМ диапазонов, кассетного магнитофона и проигрывателя компакт-дисков. Такой BOOM BOX проигрыватель со встроенными громкоговорителями может иметь и выносные громкоговорители, и сдвоенный лентопротяжный механизм кассетного магнитофона. Один лентопротяжный механизм используется для записи и воспроизведения кассетных записей, а другой – только для воспроизведения. Очень часто в переносных моделях проигрывателей со встроенными громкоговорителями используются проигрыватели компакт-дисков с ручной загрузкой, расположенные в верхней части аппарата (рис. 14.1).

В переносном кассетном магнитофоне со встроенными громкоговорителями среднего класса есть стереофонический радиоприемник с цифровой настройкой на принимаемые станции, ускоренная перезапись, цифровое светодиодное табло и, как минимум, трехполосный эквалайзер. Звук прослушивается через стереофонические головные телефоны или громкоговорители, которых может быть несколько. Переносной проигрыватель может работать от сети переменного тока или от нескольких батареек (шести или более) типоразмера С или D.

Проигрыватель со встроенными громкоговорителями класса «люкс» может иметь цифровую систему настройки, предварительные установки настройки на 11 станций АМ и 10 станций ЧМ, ускоренную перезапись, автореверс, систему расширения стереобазы, встроенный микрофон и проигрыватель компакт-дисков. Проигрыватель компакт-дисков с верхней загрузкой обладает 16-трековой программируемой памятью, а также функцией повтора воспроизводимого музыкального фрагмента и снабжен жидкокристаллическим дисплеем, отображающим



Рис. 14.1. Проигрыватель компакт-дисков с верхней загрузкой и кассетный магнитофон с фронтально расположенными лентопротяжными механизмами

процесс воспроизведения компакт-диска. Благодаря синхронному запуску проигрывателя компакт-дисков и кассетного магнитофона возможна перезапись с компакт-диска на магнитную ленту и тиражирование магнитных лент. Можно копировать с нормальной или повышенной скоростью магнитные ленты, автоматически воспроизводить запись с двух магнитных лент по очереди и делать запись с компакт-диска, радиоприемника АМ/ЧМ или воспользоваться для этой цели встроенным электретным микрофоном. Очень часто переносные аппараты оснащены проигрывателем компакт-дисков с верхней загрузкой (рис. 14.2).

Лентопротяжные механизмы двухкассетной магнитофонной деки монтируются рядом друг с другом или же один располагается сверху, а другой – снизу. Одна магнитофонная дека используется для записи и последующего воспроизведения. Она может вести запись со второй магнитофонной деки и использоваться для тиражирования записей. В подобных аппаратах имеется возможность непрерывного воспроизведения с обоих дек, сначала с магнитофонной деки 2, а затем – с магнитофонной деки 1. Каждая магнитофонная кассетная дека может управляться расположенными на ней кнопками. В проигрывателях класса «люкс» кассеты выталкиваются мягко, что особенно удобно.



Рис. 14.2. Проигрыватель компакт-дисков с верхней загрузкой переносного BOOM BOX проигрывателя Sharp

14.1. Необходимые контрольно-измерительные приборы

В настоящее время в продаже имеются практически все контрольно-измерительные приборы, необходимые для обслуживания проигрывателей со встроенными громкоговорителями. Мультиметр постоянного тока и тестер для конденсаторов могут контролировать исправность транзисторов, конденсаторов и диодов и выполнять точные измерения напряжений и сопротивлений (рис. 14.3).

Работающий от батареек паяльник прекрасно подходит для монтажных работ с элементами поверхностного монтажа (SMD), транзисторами, интегральными микросхемами и микропроцессорными печатными платами.

Осциллограф, внешний усилитель низкой частоты, генератор звуковых или функциональных сигналов и цифровой частотомер применяются для прослеживания прохождения сигналов и регулировки критических параметров. Осциллограф используется для прослеживания прохождения звуковых сигналов, поиска цепей, в которых возникают искажения сигнала, для подстройки магнитных головок и контроля за сигналами генератора стирания и подмагничивания в режиме записи. С помощью частотомера можно устанавливать скорость движения



Рис. 14.3. Цифровой мультиметр и тестер для конденсаторов

магнитной ленты и настраивать усилитель, а также проверять частотные характеристики каскадов усилителей. Генератор функциональных или звуковых сигналов производит сигналы звуковых частот синусоидальной и прямоугольной импульсной формы, необходимые для поиска искажений сигналов низкого уровня, а также для проверки каскадов с ослаблением и искажением звучания.

Необходимые для работы контрольно-измерительные приборы:

- цифровой мультиметр постоянного тока;
- измеритель мощности;
- тестер для конденсаторов;
- осциллограф;
- генератор звуковых и функциональных сигналов или генератор шума;
- цифровой частотомер;
- внешний усилитель низкой частоты;
- инжектор сигналов и помех;
- внешний источник электропитания постоянным током;
- паяльная станция или паяльник, работающий на батарейках (рис. 14.4);
- контрольные громкоговорители;
- контрольные магнитные ленты;
- тестер для транзисторов.

Специалистам по обслуживанию только аудиоаппаратуры потребуется дополнительная контрольно-измерительная аппаратура:

- милливольтметр переменного тока;
- детонометр;
- анализатор искажений;
- стереофонический усилитель класса HiFi;
- измеритель мощности лазера;
- варикап (регулируемый автотрансформатор) или разделительный трансформатор переменного напряжения;
- имитатор нагрузки;
- контрольный компакт-диск;
- генератор стереофонического сигнала.

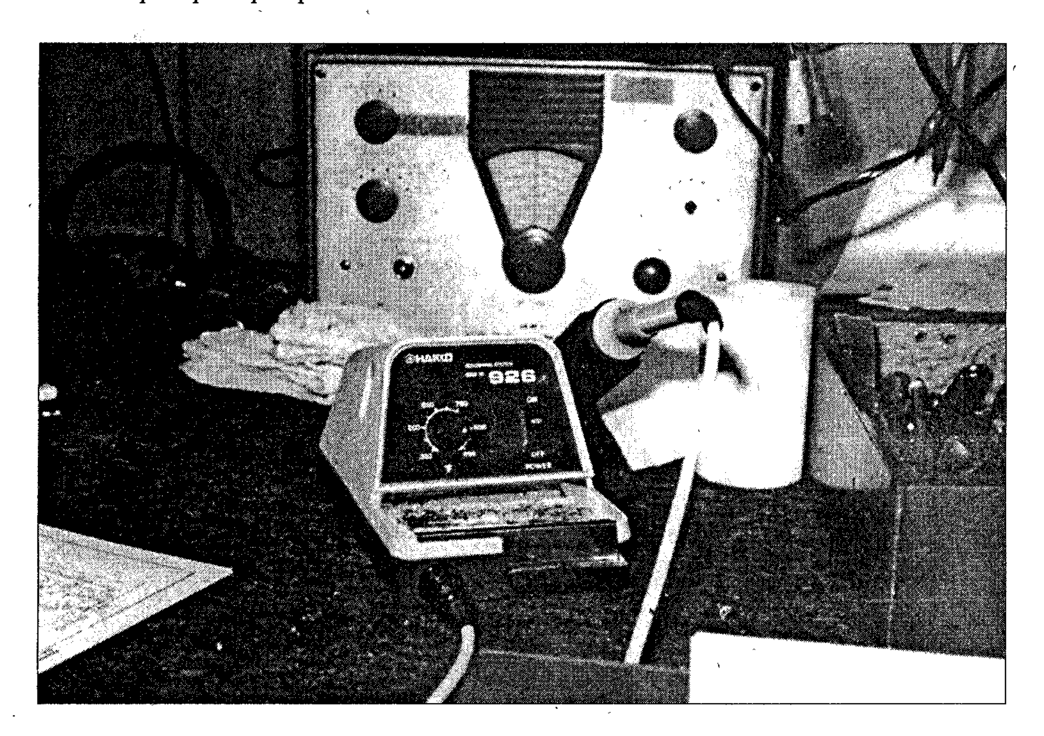


Рис. 14.4. Паяльная станция

Хотя основная масса проигрывателей со встроенными громкоговорителями может быть проверена и отремонтирована с использованием мультиметра постоянного тока, измерителя мощности, тестера для транзисторов, генератора звуковых сигналов и линейного трансформатора переменного напряжения, более быстро и точно звуковые испытания проводятся с помощью нескольких дополнительных контрольно-измерительных приборов. На настоящий момент мультиметр постоянного тока, относящийся к типу контрольно-испытательного монтажного стенда и оснащенный функциями контроля напряжения, сопротивления, тока, транзисторов и диодов, может состоять из тестера для конденсаторов и генератора звуковых

частот и применяться для ремонта проигрывателей компакт-дисков. Контрольно-измерительные приборы для определения нелинейных искажений и детонации весьма дороги и используются в крупных центрах обслуживания, специализирующихся на аудиоустройствах.

14.2. Отсутствие принципиальной схемы

Обнаружение неисправностей и обслуживание систем цифровой настройки радиоприемников АМ/ЧМ достаточно затруднительно при отсутствии принципиальной схемы. В большинстве случаев принципиальная схема не требуется для обслуживания звуковых каскадов. Следует просто сравнить каждый звуковой каскад с исправным аналогичным звуковым каскадом. В звуковых стереофонических цепях результаты измерения напряжения и сопротивления можно сравнить с данными измерений в исправном канале. Используя двухлучевой осциллограф, можно легко найти каскад, ослабляющий или искажающий звуковой сигнал, сравнивая на каждом каскаде осциллограммы сигнала, поданного на вход усилителя низкой частоты.

После того как будет снята задняя крышка, осмотрите шасси для выявления узлов, которые могли бы стать причиной неисправностей звуковых каскадов. Определите, нет ли сгоревших или поломанных узлов в шасси или плате. Проверьте, нет ли в печатной плате перегретых узлов и не видны ли на монтажной стороне платы пятна перегрева. На перегретом резисторе будут заметны темные участки около контактных площадок платы.

Определите расположение силового трансформатора малой мощности, конденсатора фильтра большой емкости и кремниевых диодов выпрямителя и проверьте, нет ли каких-нибудь признаков неисправностей в цепи электропитания (рис. 14.5). Отметьте, смонтированы ли поблизости стабилизаторы напряжения. Проверка напряжения на самом большом конденсаторе фильтра может показать, действует ли источник питания.

Если неисправность невозможно определить с помощью визуального осмотра, начните с регулятора громкости и проследите прохождение звукового сигнала в обоих направлениях. Когда звуковой сигнал обнаруживается на регуляторах громкости в обоих стереофонических каналах, ищите в выходных каскадах ослабление, искажение или отсутствие сигнала. Используйте оба канала при проверке различных звуковых каскадов стереофонического усилителя. На отдельных радиаторах найдите выходные транзисторы или интегральные микросхемы (рис. 14.6). Проведите контроль критических напряжений на выводах каждого выходного транзистора. Проверьте посредством осциллографа или внешнего усилителя входной и выходной сигналы сдвоенной микросхемы интегрального выходного усилителя. Может оказаться, что все каскады усилителя низкой частоты и выходные каскады заключены в одной большой интегральной микросхеме. Одна большая сдвоенная интегральная микросхема может содержать в себе все усилительные каскады обоих каналов.

С помощью громкоговорителя легко определить, какой канал имеет ослабленное и искаженное звучание или какой канал полностью не работает. Далее нужно проследить прохождение проводников до печатной платы или до электролитического

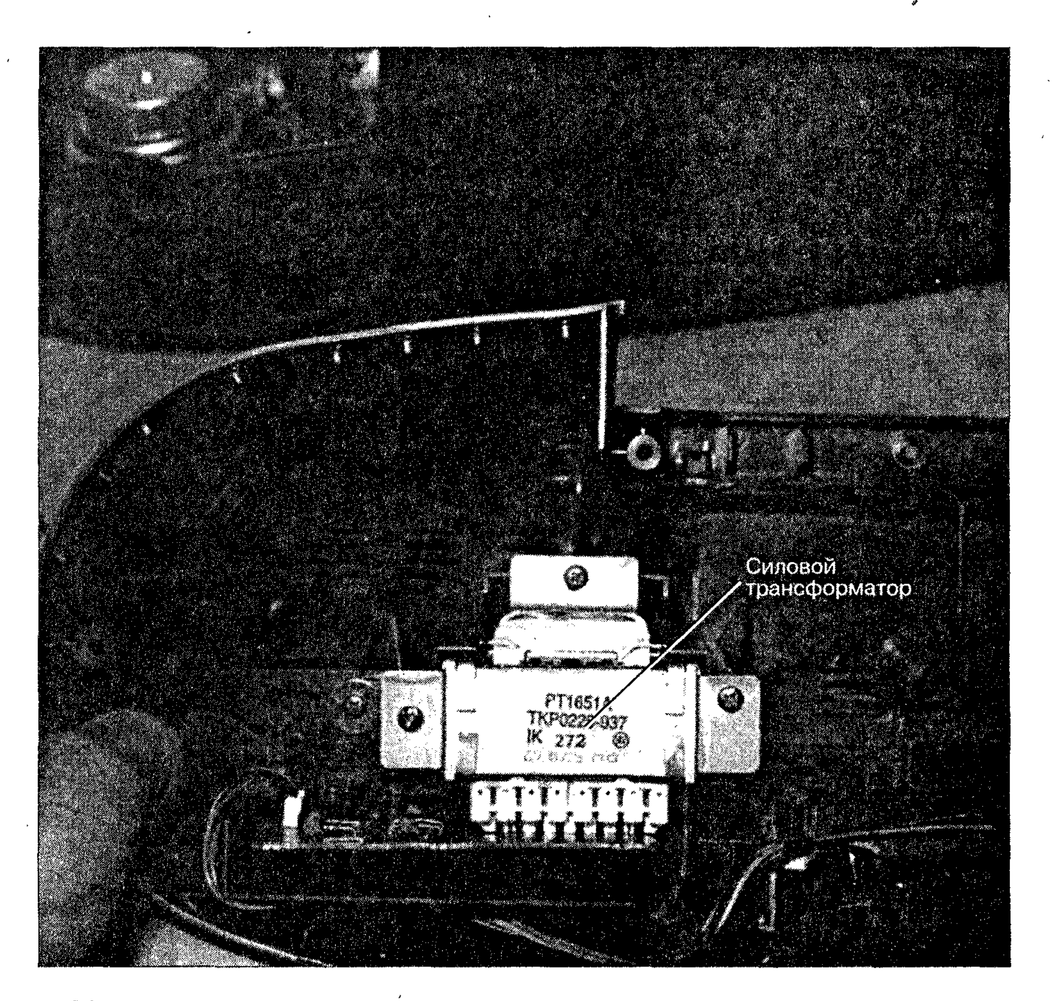


Рис. 14.5. Источник питания с мостовым выпрямителем

разделительного конденсатора и затем до двух выходных транзисторов или интегральной микросхемы выходного каскада, напрямую соединенных с конденсатором. Измерьте критические напряжения и сопротивление на каждом транзисторе или на интегральной микросхеме. Проверьте все транзисторы без выпаивания их из платы на наличие утечки или обрыва. Подозреваемый в неисправности транзистор следует выпаять и проверить отдельно.

14.3. Качественная пайка

В деле ремонта электронных систем чистая пайка выводов и соединений является обязательной. Необходимо очень внимательно отнестись к пайке входящих в состав звуковых цепей транзисторов, интегральных микросхем и элементов поверхностного монтажа.

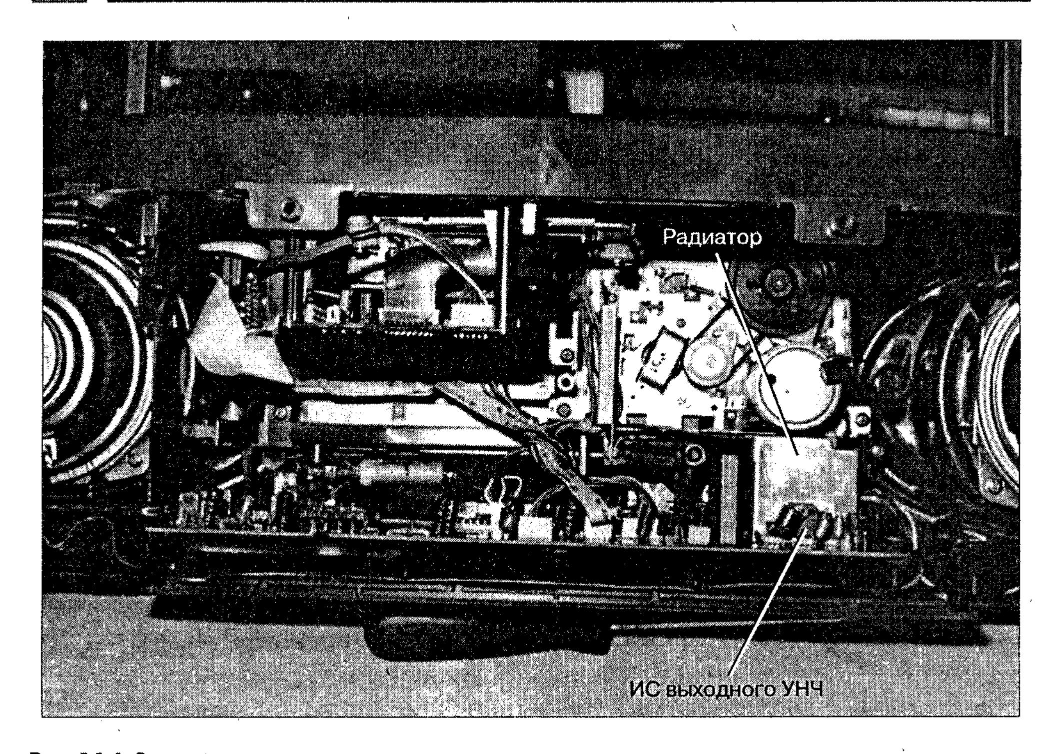


Рис. 14.6. Расположение узлов переносной магнитолы

Плохо пропаянные соединения приводят к неустойчивой работе или полной неработоспособности звуковых цепей, а также могут вызвать замыкание двух разных цепей и повреждение полупроводниковых элементов или привести к неисправности резисторов небольшой мощности.

При работе с мелкими деталями, которые установлены плотно друг к другу на небольшом пространстве, пользуйтесь маленьким паяльником с заостренным жалом. В паяльник, работающий от батареек, можно вставить тонкий наконечник, чтобы пропаять соединение, не затрагивая других паек. Особенного внимания требуют миниатюрные детали поверхностного монтажа. Для проверки каждого паяного соединения необходимо яркое освещение и увеличительное стекло.

14.4. Случайное стирание записи

Чтобы не допустить стирания ценной записи, следует отломить лепесток на оборотной стороне кассеты. Когда такая кассета устанавливается в магнитофон, случайное стирание предотвращается рычажным механизмом, который удерживает кнопку записи от нажатия. Если на какой-либо кассете запись не производится, проверьте вначале лепесток на оборотной стороне кассеты (рис. 14.7). Если для записи необходимо воспользоваться кассетой с отломанным защитным лепестком, просто заклейте отверстие скотчем.

14.5. Непрерывное воспроизведение

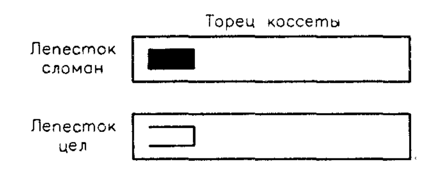


Рис. 14.7. Проверьте лепесток кассеты для защиты от записи

Кассетный магнитофон со встроенными громкоговорителями, состоящий из двух магнитофонных дек, может обладать функцией непрерывного воспроизведения записей. Для того чтобы увеличить время непрерывного воспроизведения, необходимо использовать две кассеты, установленные в обе кассетные деки. Кассету с записью, воспроизводимой в первую очередь, нужно поместить в магнитофонную деку 2, а затем вставить следующую кассету в магнитофонную деку 1. Переключатель режимов установите в положение TAPE (Магнитофон). Нажмите кнопку воспроизведения записи (PLAY) на магнитофонной деке 2, а затем кнопку паузы (PAUSE). Потом нажмите кнопку воспроизведения записи на магнитофонной деке 1. Удостоверьтесь в том, что переключатель перезаписи находится в выключенном положении (OFF). Когда дека 2 полностью закончит воспроизведение записи, сработает кнопка автоматической остановки деки 2. Кнопка паузы будет отжата, и магнитофонная дека 1 начнет воспроизведение записи. Когда дека 1 полностью закончит воспроизведение записи, устройство автоматической остановки отключит проигрыватель. Всегда нужно следовать указаниям изготовителя относительно номеров дек при непрерывном воспроизведении записей.

14.6. Электропитание от сети переменного тока

Большинство проигрывателей со встроенными громкоговорителями могут работать от сети переменного тока или батареек.

Когда сетевой шнур выдергивается из проигрывателя, в цепь питания включаются батарейки (рис. 14.8). Выпрямитель источника питания от сети переменного тока может быть диодным двухполупериодным или мостовым. Мостовой выпрямитель может состоять как из отдельных четырех диодов, так и из одного мостового узла. Выпрямленное напряжение постоянного тока сглаживается конденсатором фильтра большой емкости.

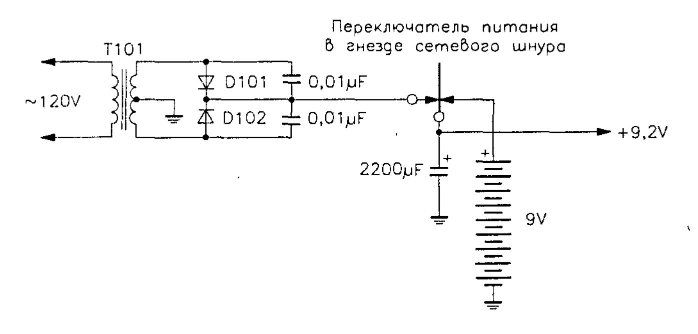


Рис. 14.8. Источник питания переносной магнитолы

Проигрыватель компакт-дисков со встроенным громкоговорителем может работать от той же цепи постоянного тока, что и кассетный магнитофон, только в цепи его питания установлен дополнительный стабилизатор напряжения. Мостовой выпрямитель, как правило, имеет на выходе постоянное напряжение от 12 до 18 В, необходимое для нормальной работы диодно-транзисторного стабилизатора напряжения. Постоянное напряжение 12 В поступает на транзистор Q203 параметрического стабилизатора напряжения +10 В (рис. 14.9). Часто бывает, что к каждому выходу напряжения подключены одинарные электролитические конденсаторы фильтра. Так, в каждом стабилизаторе напряжения конденсаторы C203, C207, C208 и C209 обеспечивают фильтрацию. Два последовательно включенных стабилизатора напряжения на транзисторе Q203 и стабилитроне D203, а также на транзисторе Q207 и стабилитроне D207 служат для получения стабилизированного напряжения +5 В.

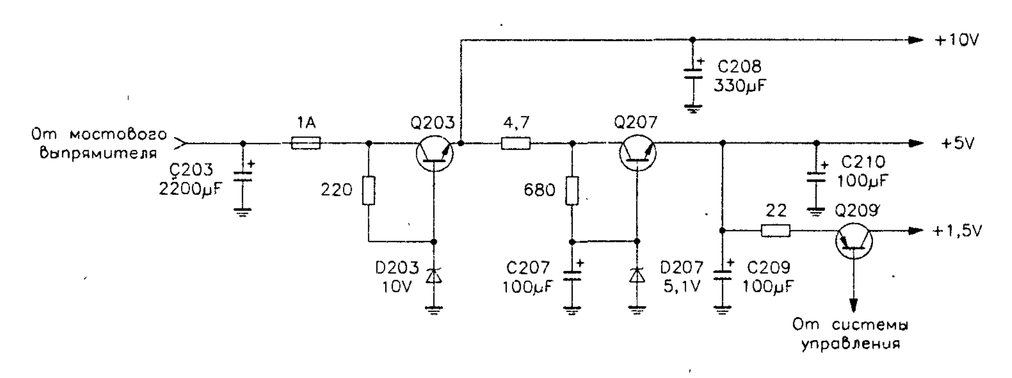


Рис. 14.9. Фрагмент принципиальной схемы источника питания

14.7. Радиоприемник устройства со встроенными громкоговорителями

Система настройки на станции стереофонического радиоприемника АМ/ЧМ может состоять из цифровой системы управления и варикапов. Напряжение настройки от системы управления, подстраиваемое системой ФАПЧ, поступает на варикапы настройки в каскадах АМ–УРЧ/ЧМ–УРЧ, АМ гетеродин/ЧМ гетеродин и смеситель АМ/ЧМ. В системах цифровой настройки перестройка принимаемых частот осуществляется в АМ/ЧМ диапазонах (рис. 14.10).

В лентопротяжном механизме кассетного магнитофона содержатся две универсальные магнитные головки и одна стирающая головка. Стирающая головка получает питание от источника постоянного тока или от генератора стирания. Поскольку сигнал универсальной магнитной головки довольно слабый, он усиливается транзисторным или интегральным предварительными усилителями или усилителем воспроизведения. Обычно используется универсальный усилитель, работающий в режиме записи и воспроизведения, входы и выходы которого коммутируются переключателем режимов. Если магнитофон не работает,

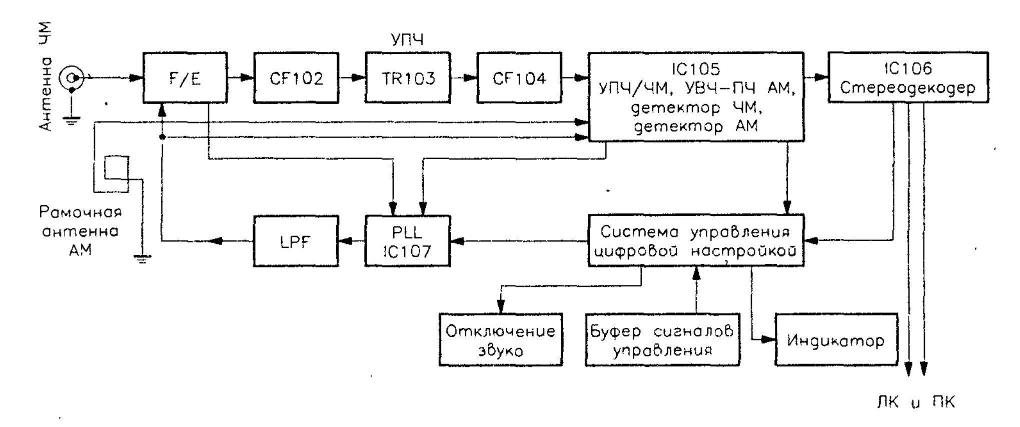


Рис. 14.10. Структурная схема системы цифровой настройки кассетной магнитолы

значит, переключатель режимов Запись/Воспроизведение загрязнен или изношен. Таким образом, предварительный усилитель может использоваться и как усилитель записи (рис. 14.11). Как правило, в дорогих аппаратах между цепями предварительного усиления и оконечными каскадами находятся системы шумопонижения, относящиеся, например, к типу Dolby.

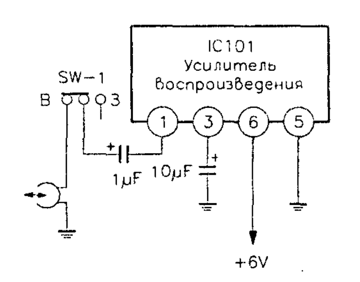


Рис. 14.11. Усилитель воспроизведения кассетной магнитолы

14.8. Усилители низкой частоты в проигрывателе со встроенными громкоговорителями

Секция усилителя в проигрывателе компакт-дисков со встроенными громкоговорителями может состоять из каскада предварительного усиления для кассетного магнитофона и проигрывателя компакт-дисков. В ранних моделях кассетных магнитофонов со встроенными громкоговорителями усилитель низкой частоты представлял собой выходную интегральную микросхему с транзисторными предварительными каскадами.

В состав современной большой интегральной микросхемы могут быть включены все каскады предварительного и выходного усиления обоих каналов, в то время как в дорогих проигрывателях в контуре усиления малой мощности имеются отдельные выходные интегральные схемы (рис. 14.12).

В дефектном усилителе на одном из каналов может быть ослабленное, искаженное или неустойчивое звучание. В одной большой интегральной микросхеме также может присутствовать подобный канал. Неисправность в выходном каскаде усилителя низкой частоты может проявляться как в одном, так и в обоих каналах. Если проблемы со звуком имеются в обоих каналах, то причина, скорее всего, заключается в неисправной интегральной микросхеме стереофонического усилителя мощности или в неисправном источнике питания.

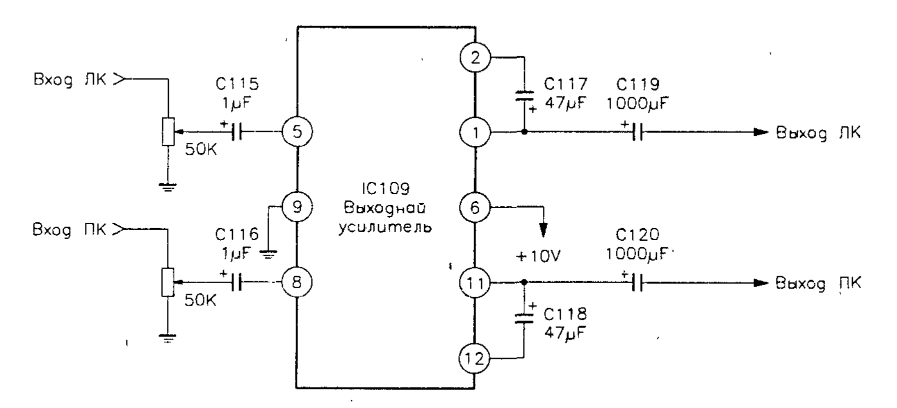


Рис. 14.12. Выходной усилитель кассетной магнитолы на одной сдвоенной интегральной микросхеме

При отсутствии принципиальной схемы проверьте на шасси кассетного магнитофона большую выходную интегральную микросхему или две интегральных микросхемы на радиаторе шасси. Можно также проследить звуковую цепь в обратном направлении от левого или правого громкоговорителя к исправной выходной интегральной микросхеме правого или левого канала. Найдите в цепи громкоговорителя разделительный электролитический конденсатор от 100 до 1000 мкФ и проверьте его (рис. 14.13).

Прослеживать необходимо проводники от громкоговорителя до общего провода и соответствующей цепочки разделительных электролитических конденсаторов.

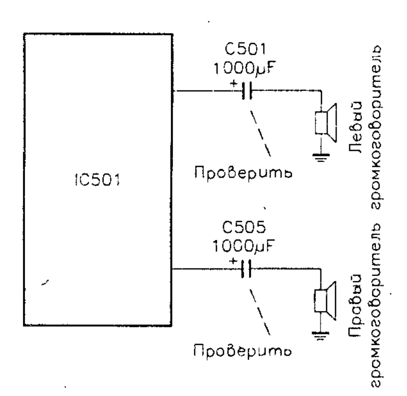


Рис. 14.13. Проверка разделительного электролитического конденсатора

С помощью низкоомного предела измерений мультиметра проверьте цепь от вывода громкоговорителя (обычно положительного) до выходной клеммы усилителя. Таким же образом можно проследить цепь до выходных выводов звуковой интегральной микросхемы.

Быстрый способ определения местонахождения дефектной выходной звуковой интегральной микросхемы заключается в приеме радиопрограммы или воспроизведении кассетной записи и проверке звучания на каждом выходном выводе. Проверяйте каскады последовательно, сравнивая звучание со вторым каналом и отмечая ослабление или искажение звучания. Подобным же образом проверьте, не ослаблено ли звучание на входной клемме каждого стереофонического канала. Если ослабленный звуковой сигнал слышен более чем на одной выходной клемме, то причину ищите в одной большой интегральной схеме усилителя. Звуковой сигнал может быть прослежен от среднего вывода каждого регулятора громкости с помощью внешнего звукоусилителя или осциллографа (рис. 14.14).

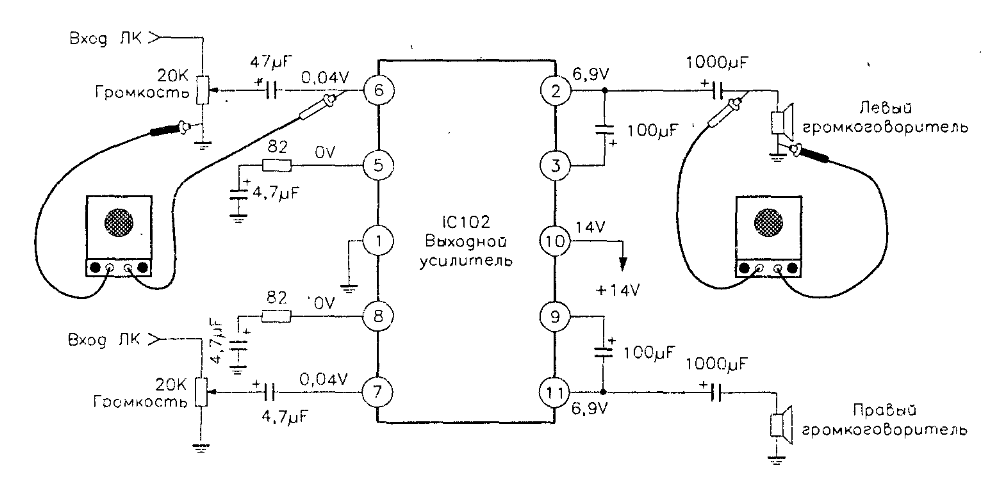


Рис. 14.14. Контроль прохождения сигнала

Если при прослеживании каждого канала обнаружился каскад с отсутствием звука, выполните измерения критических напряжений. В стереофоническом усилителе в интегральном исполнении найдите вывод источника питания. Измерения критических напряжений на каждом выводе помогут отыскать дефектную интегральную микросхему. Затем измерьте критическое сопротивление от каждого вывода до общего провода. Если будет замечено низкое сопротивление по сравнению с другим каналом, проверьте возможность утечки или короткого замыкания в проверяемой цепи. Утечка развязывающего конденсатора, подключенного к выводам интегральной микросхемы, может привести к ослаблению и искажению звучания. Искаженное звучание иногда возникает в результате изменения сопротивления резисторов смещения.

14.9. Сравнительные тесты звучания

Чтобы определить искаженное, ослабленное или неустойчивое звучание в данной точке звуковой цепи, необходимо сравнить звуковой сигнал в одном канале с сигналом в другом. Начните со среднего вывода регулятора громкости и проверьте исправность обоих каналов. Если в одном канале звучание ослаблено или искажено, продолжите контроль по направлению к каскаду предварительного усиления. Проследите прохождение сигнала от регулятора громкости до входа каждого канала. Причина искаженного или ослабленного звучания часто заключается в обрыве электролитического конденсатора или неисправности регулятора громкости.

Если оба звуковых канала на участке до входа стереофонического усилителя в интегральном исполнении или до входов отдельных интегральных микросхем являются исправными, необходимо проверить сигнал на выходе громкоговорителя. Если в одном канале звучание искажено, ослаблено или отсутствует, то причину нужно искать в дефектной интегральной микросхеме, ненормативном напряжении питания или узлах, находящихся между выводом интегральной микросхемы

и разделительным электролитическим конденсатором (рис. 14.15). Замечено, что неисправность этих разделительных конденсаторов приводит к неустойчивому, ослабленному или искаженному звучанию. Сравнивая звуковой сигнал в каждом узле звуковой цепи с помощью внешнего усилителя, отыщите дефектный узел или каскад.

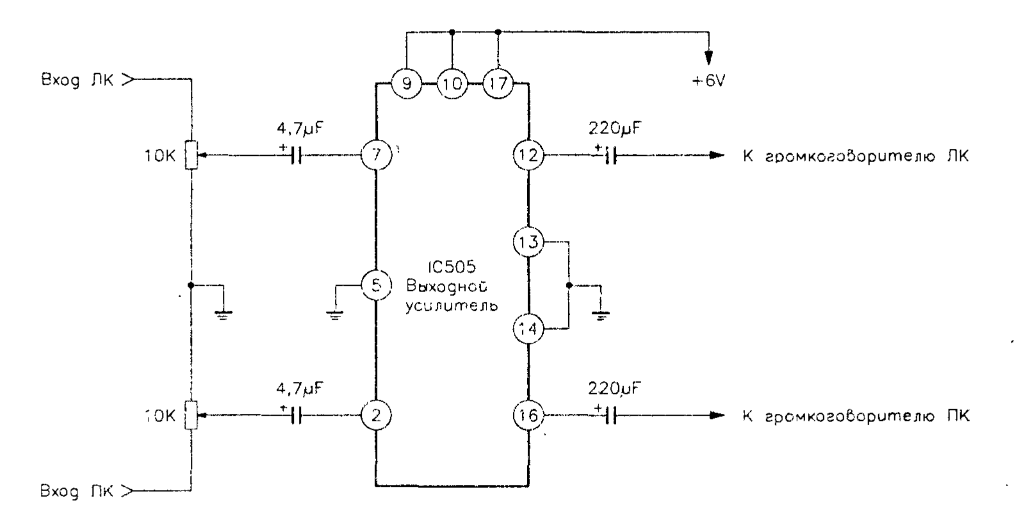


Рис. 14.15. Определение дефектной интегральной микросхемы источника питания

14.10. Силовой трансформатор

Часто силовой трансформатор небольшой мощности располагается вне основной печатной платы. Трансформатор крепится винтами к шасси (рис. 14.16). Обмотки трансформатора гибкими проводниками соединяются с отдельной печатной платой или с основной печатной платой. На отдельной печатной плате, если она имеется, обычно монтируются предохранитель, кремниевые выпрямительные диоды, резисторы и электролитические конденсаторы фильтра.

14.11. Частотно-модулированная помеха

Искажение звука может возникать, когда поворачивается переключатель режимов, что указывает на изношенность или загрязненность его контактов. Большинство скользящих переключателей имеют посеребренные контакты, а серебро со временем покрывается темным налетом, что и приводит к ухудшению контакта. Прочистите каждый контакт переключателя с помощью очистительной жидкости. Распылите ее, подведя сопло непосредственно к самому контакту. Для того чтобы тщательно очистить контакты, несколько раз поверните переключатель.

14.12. Неисправности громкоговорителей

В кассетном магнитофоне может быть установлено несколько встроенных громкоговорителей. В небольшом проигрывателе со встроенными громкоговорителями

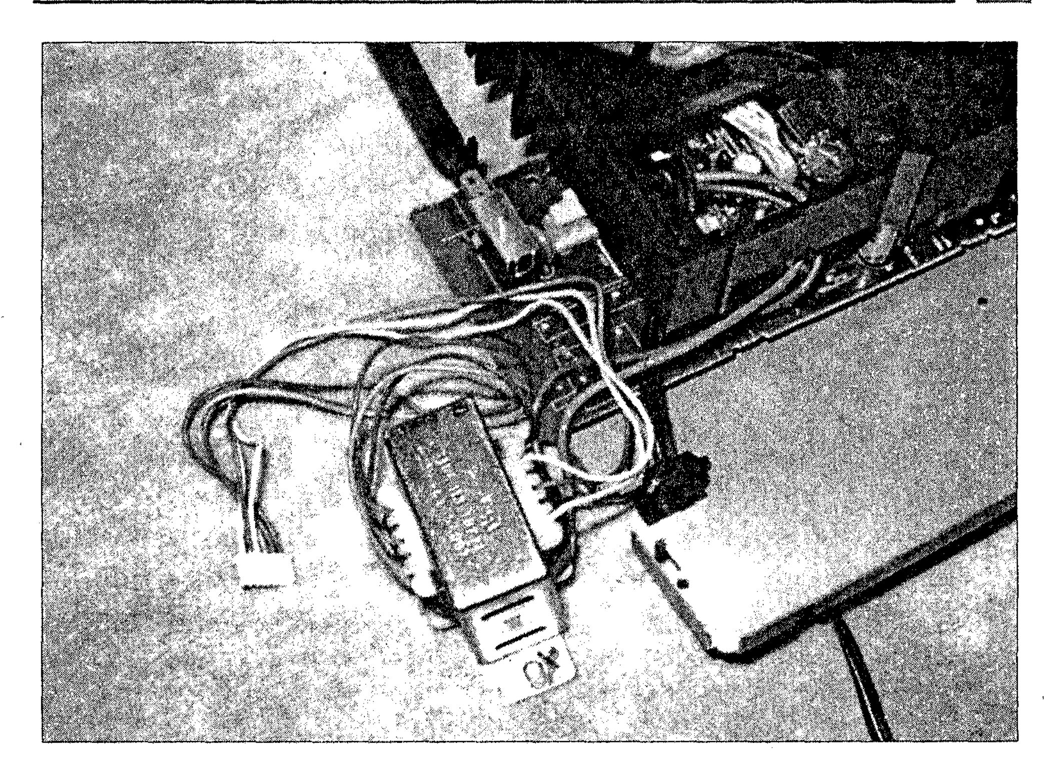


Рис. 14.16. Силовой трансформатор, смонтированный вне основной печатной платы

обычно бывает два пятидюймовых громкоговорителя. Проигрыватель со встроенными громкоговорителями большей мощности может иметь три громкоговорителя или более на каждой стороне корпуса или в каждом стереоканале (рис. 14.17). Часто в каждом канале устанавливаются низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные громкоговорители.

Повреждение громкоговорителя может произойти от падения проигрывателя на острые или твердые предметы, от проникновения острых предметов через защитную сетку громкоговорителя или от установки регулятора громкости в максимальное положение. Низкочастотный громкоговоритель наиболее часто повреждается из-за сильной громкости. Звуковая катушка в этом случае окажется либо «примороженной» к магниту, либо оторванной от диффузора громкоговорителя. Если проигрыватель со встроенными громкоговорителями подвергается воздействию влаги и низкой температуры, то диффузор коробится и звуковая катушка может цеплять центральный магнит.

Проверьте, двигается ли диффузор громкоговорителя в ритме воспроизводимой музыки. Диффузор громкоговорителя с «примороженной» катушкой останется без движения, а звук будет приглушенным или фальшивым. Громкоговоритель с расшатанным подвесом будет производить вибрирующий звук. Это может объясняться наличием отверстий в диффузоре или находящихся в его зоне плохо закрепленных деталей. Данная проблема легко решается с помощью специального

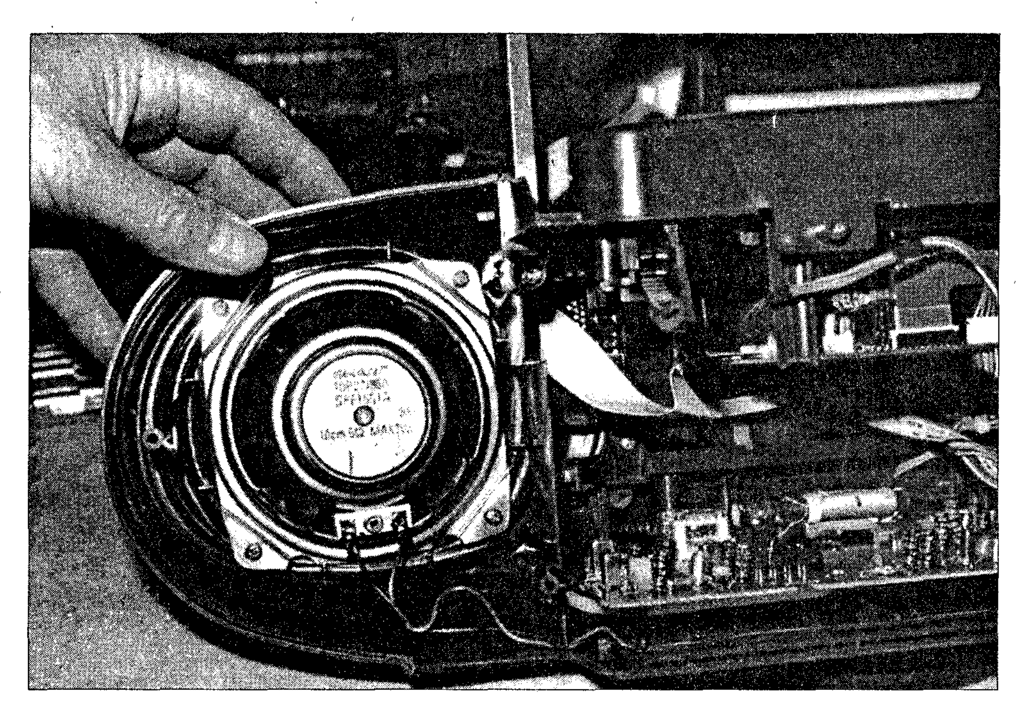


Рис. 14.17. Громкоговорители переносной кассетной магнитолы

цементного состава. Нанесите его вокруг верхнего кольца подвеса диффузора, чтобы исключить вибрацию. Громкоговоритель с покоробленным диффузором или плохо закрепленной центрирующей шайбой в виде сетки-паутинки необходимо заменить.

Внимательно осмотрите зону диффузора громкоговорителя с выводами его катушки – в ней могут быть разомкнутые соединения. Обычно мягкий провод вывода обрывается в месте наружных соединений диффузора. Поднесите жало горячего паяльника к соединениям и расплавьте всю краску с соединений. Будьте осторожны, чтобы не повредить диффузор громкоговорителя. Пропаяйте соединения проводов диффузора и мягкого провода самого громкоговорителя. Для повышения качества соединения используйте паяльный флюс. Поверх соединения нанесите специальный клей. Иногда мягкий провод обрывается в месте наружного соединения у вывода. Замените громкоговоритель с оборванной или «примороженной» звуковой катушкой и покоробленным диффузором.

Громкоговорители прямого излучения следует заменять громкоговорителями такого же размера и импеданса звуковой катушки. Нельзя вместо громкоговорителя с импедансом 8 Ом использовать устройство со звуковой катушкой 16 Ом, поскольку звучание будет более громким, чем требуется. Проверяйте правильность импеданса громкоговорителя с помощью мультиметра, установленного в низкоомный режим. Например, звуковая катушка с полным импедансом 8 Ом даст 7,5 Ом.

Фактически сопротивление катушки будет несколько меньше, чем требуемый полный импеданс громкоговорителя (рис. 14.18).

Громкоговорители с диаметром диффузора 5 дюймов следует заменять пятидюймовыми устройствами. Дефектный громкоговоритель может быть заменен при условии, что размер и импеданс магнита универсального заменителя будут такими же, как у оригинала. Громкоговорители особой формы и высокочастотные громкоговорители следует заказывать с тем же серийным номером детали.

IC501 Выходной усилитель
1000μF
Громкоговоритель 8 Ω
7,5Ω
DMM

Рис. 14.18. Проверка звуковой катушки громкоговорителя с помощью мультиметра

14.13. Усилитель головных телефонов

В обоих стереоканалах в качестве усилителя используется, как правило, специализированная интегральная микросхема, выходы которой соединены с контактами гнезда головных телефонов. В выходной цепи головных телефонов часто присутствует узел отключения звука. В некоторых моделях головных телефонов имеется регулятор громкости, установленный во входной цепи усилителя. Сигнал для усилителя головных телефонов обычно исходит от гнезд линейного выхода (рис. 14.19).

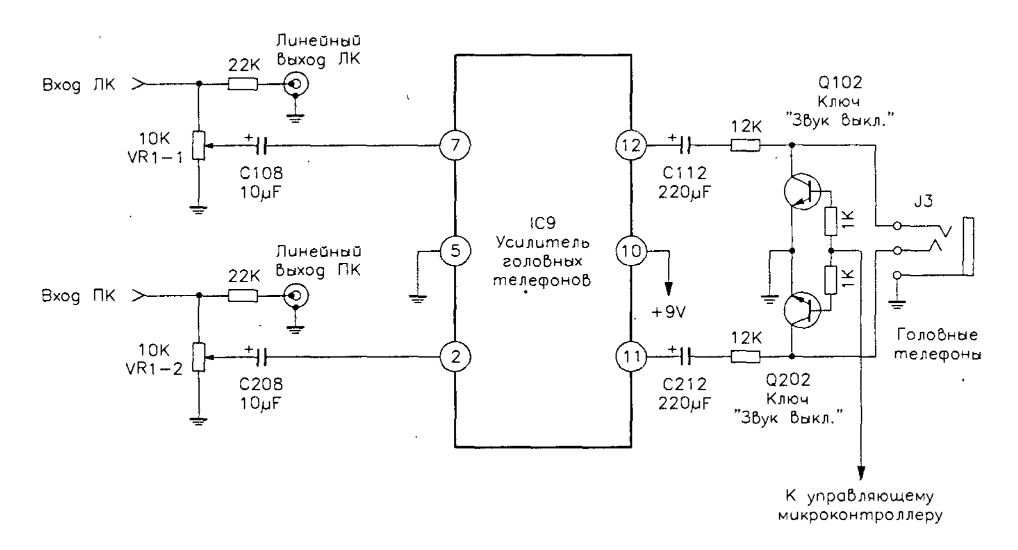


Рис. 14.19. Усилитель головных телефонов проигрывателя компакт-дисков

Если выходной сигнал стереофонического звучания обнаружен на гнездах линейного выхода, а в головных телефонах звук отсутствует, нужно проследить проводники от гнезда головных телефонов назад к печатной плате, чтобы найти

интегральную микросхему усилителя. Измерьте все напряжения на выводах интегральной микросхемы. Если на выводах питания проигрывателя компакт-дисков напряжение отсутствует, причина заключается в дефектном преобразователе напряжения или источнике электропитания. С помощью внешнего усилителя можно проследить прохождение звукового сигнала от линейного выхода до входа интегральной микросхемы усилителя головных телефонов. Подобным же образом проверьте выходные цепи этого усилителя. Неустойчивое и прерывистое звучание может быть результатом неисправности интегральной микросхемы усилителя, разделительных конденсаторов и некачественных соединений в гнезде головных телефонов. Неустойчивое звучание или полное отсутствие звука обычно связано с загрязненным или изношенным гнездом головных телефонов. Впрысните в гнездо очистительную жидкость и подвигайте контактным штырьком головных телефонов. Неустойчивый звук может появляться из-за плохого контакта в месте пайки вывода общего провода гнезда, а также неисправного транзистора цепи отключения звука, расположенного перед гнездом головных телефонов.

14.14. Цепи электродвигателя кассетного магнитофона со встроенными громкоговорителями

В кассетном магнитофоне с двумя лентопротяжными механизмами обычно бывает один или два электродвигателя. Часто один лентопротяжный механизм используется для воспроизведения звука, а другой – и для воспроизведения, и для записи.

Если один электродвигатель используется для привода двух лентопротяжных механизмов, значит, всегда следует проверять пассики, идущие от вала электродвигателя с несколькими шкивами (рис. 14.20).

Перетянутый пассик может вызвать ненормативную скорость движения ленты в обоих лентопротяжных механизмах. Такой пассик необходимо заменить. Электродвигатель обычно располагается в той же самой магнитофонной кассетной деке. Неисправный электродвигатель может работать неустойчиво, произвольно изменять частоту вращения или вовсе не вращаться. Проверьте напряжение на выводах электродвигателя. Отсутствие напряжения питания может указывать на дефектный переключатель, стабилизатор напряжения или развязывающий и балластный резистор. Ищите обрыв обмотки электродвигателя при номинальном напряжении питания на выводах электродвигателя (рис. 14.21).

Измерьте сопротивление относительно выводов электродвигателя. Большинство электродвигателей постоянного тока имеют сопротивление менее 10 Ом. В неисправном электродвигателе может быть оборванная якорная обмотка, непропаянный вывод или щетка в приподнятом положении. Дефектный электродвигатель не подлежит ремонту – его следует заменить узлом с таким же серийным номером.

Если на клеммах электродвигателя присутствует ненормативное напряжение или же его вообще нет, нужно проследить проводники до развязывающего резистора или катушки фильтра, а затем до переключателя электродвигателя. Проверьте напряжение на переключателе электродвигателя, находящегося в положении

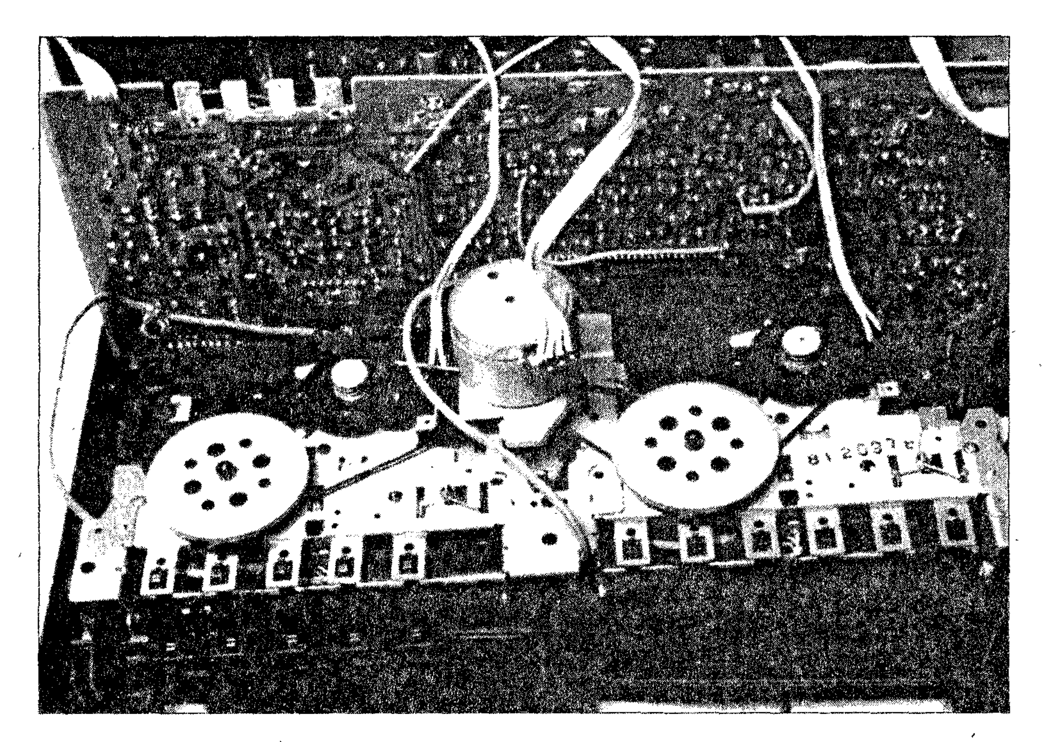


Рис. 14.20. Привод двух лентопротяжных механизмов

Выключено (OFF). Сразу же приступайте к стабилизатору напряжения в цепи электродвигателя, если напряжение на переключателе электродвигателя отсутствует. Проследите прохождение проводников до источника напряжения питания. Обрыв регулирующего транзистора может вызвать отсутствие напряжения, а пониженное или повышенное напряжение объясняется утечкой. Напряжение на стабилитроне при утечке всегда пониженное.

Прерывистая работа электродвигателя может объясняться неисправностью щеток, дефектами якоря или неустойчивым положением соединений узлов электродвигателя. Простучите торец электродвигателя кончиком отвертки и проверьте, не изменяется ли частота вращения. Неисправный электродвигатель нужно заменить. Убедитесь, что плоский пассик не бегает по фланцу шкива электродвигателя – это приводит к повышению скорости движения ленты. Причина замедленной скорости может заключаться в загрязненности пассика, на котором бывают пятна масла или смазки. Прочистите его специальной палочкой, смоченной в спирте.

14.15. Проигрыватель компакт-дисков

Помимо цифровой предварительной настройки на 30 радиостанций и системы «супербас» или «электронный бас» в переносном аппарате со встроенными громкоговорителями может находиться проигрыватель компакт-дисков с верхней или

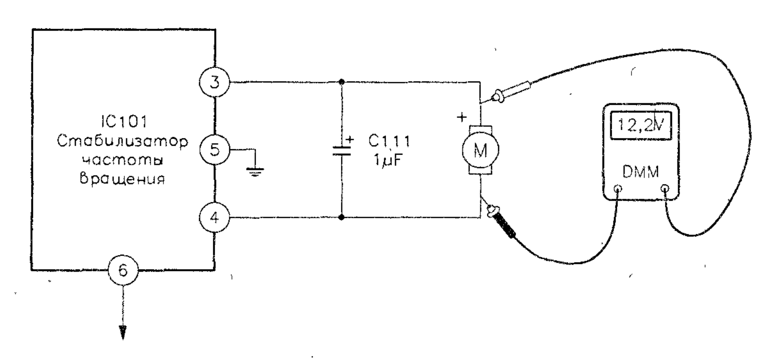


Рис. 14.21. Обрыв обмотки электродвигателя

фронтальной загрузкой дисков (рис. 14.22). В некоторых проигрывателях класса «люкс» предусмотрено дистанционное управление, а также дополнительные функции, такие как управление последовательностью воспроизведения записей, повторение, внутреннее сканирование и синхронный запуск кассетных дек. В проигрыватель класса «люкс» обычно встраивается сменное устройство для трех компакт-дисков, блок предварительной установки эквалайзера, сдвоенная кассетная дека и подключаемые дополнительно внешние громкоговорители.

Рис. 14.22. Проигрыватель компакт-дисков с верхней загрузкой дисков

В проигрывателе фирмы JVC есть сменный магазин на три диска, а в проигрывателе фирмы Zenith – вращающийся магазин на пять дисков, благодаря которому возможна их автоматическая смена. Обычно загрузка компакт-дисков осуществляется сверху, фронтальная загрузка предусмотрена для конструкций со сменными магазинами или вращающимися магазинами с автоматической сменой дисков.

14.16. Не работает проигрыватель компакт-дисков

Обслуживание проигрывателей компакт-дисков более сложное дело, чем обслуживание кассетных магнитофонов. Внимательно осмотрите шасси, прежде чем начинать ремонт без принципиальной схемы.

Одномоментный отказ проигрывателя компакт-дисков может быть результатом дефекта в оптическом узле или радиочастотном усилителе. Вращение компакт-диска, а также подача сигнала из центрального процессора невозможны при дефектах в электродвигателе шпинделя и интегральной микросхеме управления электродвигателем. Чтобы понять, каким образом разные цепи связаны друг с другом, постарайтесь найти подобную принципиальную схему любого проигрывателя компакт-дисков со встроенными громкоговорителями (рис. 14.23).

Плохое качество трекинга и фокусировки может объясняться обрывом катушки, ненормативным напряжением питания, дефектом интегральной микросхемы управления фокусировкой и трекингом или цифрового процессора сигналов. Причиной неподвижности электродвигателя SLED (перемещения звукоснимателя) или электродвигателя шпинделя может явиться неисправность схемы управления или микропроцессора сервосистемы. Ослабленный или искаженный звуковой сигнал обычно возникает в результате неисправности в аналоговых цепях или ненормативного напряжения питания интегральной микросхемы цифро-аналогового преобразователя и аналоговых цепей. Прерывистый или неустойчивый звук в головных телефонах может быть вызван загрязненностью или изношенностью контактов гнезда и т.д.

14.17. Расположение электродвигателей

В переносном проигрывателе компакт-дисков два электродвигателя – электродвигатель шпинделя и электродвигатель перемещения звукоснимателя. Загрузка сверху используется в большинстве проигрывателей со встроенными громкоговорителями, поэтому необходимость в электродвигателе загрузки отпадает. Электродвигатель шпинделя вращает проигрываемый компакт-диск, в то время как электродвигатель перемещения звукоснимателя придает скольжение оптическому узлу по направлению к наружной кромке компакт-диска. В состав компонентов проигрывателя компакт-дисков со встроенными громкоговорителями с фронтальной загрузкой может входить электродвигатель, который осуществляет загрузку дисков.

Вал электродвигателя шпинделя может быть непосредственно связан с вращательным столиком диска и располагаться под ним. Устройство перемещения

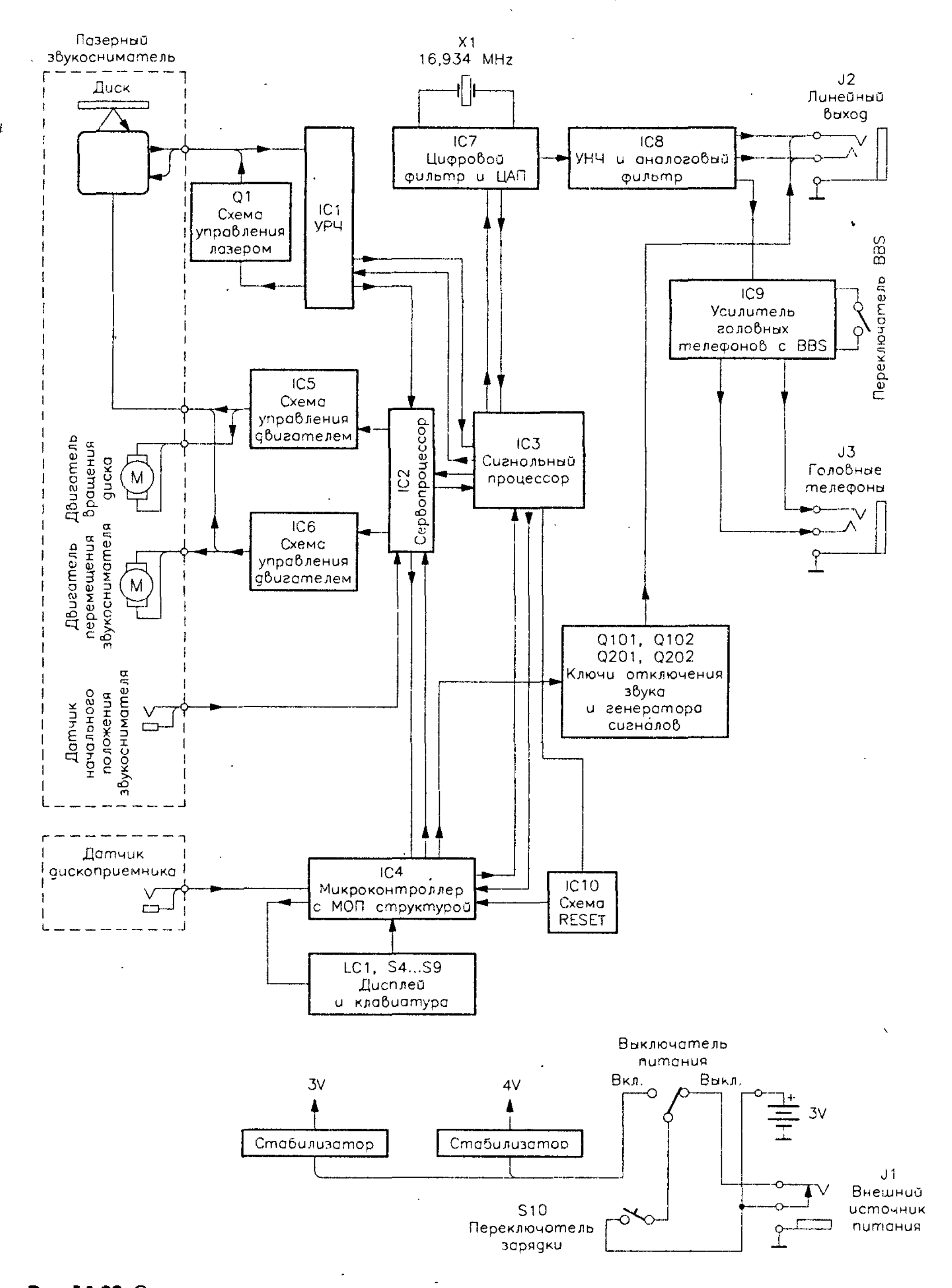


Рис. 14.23. Структурная схема проигрывателя компакт-дисков со встроенными громкоговорителями

звукоснимателя, каретка или электродвигатель перемещения передвигают оптический узел по одной или двум круглым штангам скольжения (рис. 14.24).

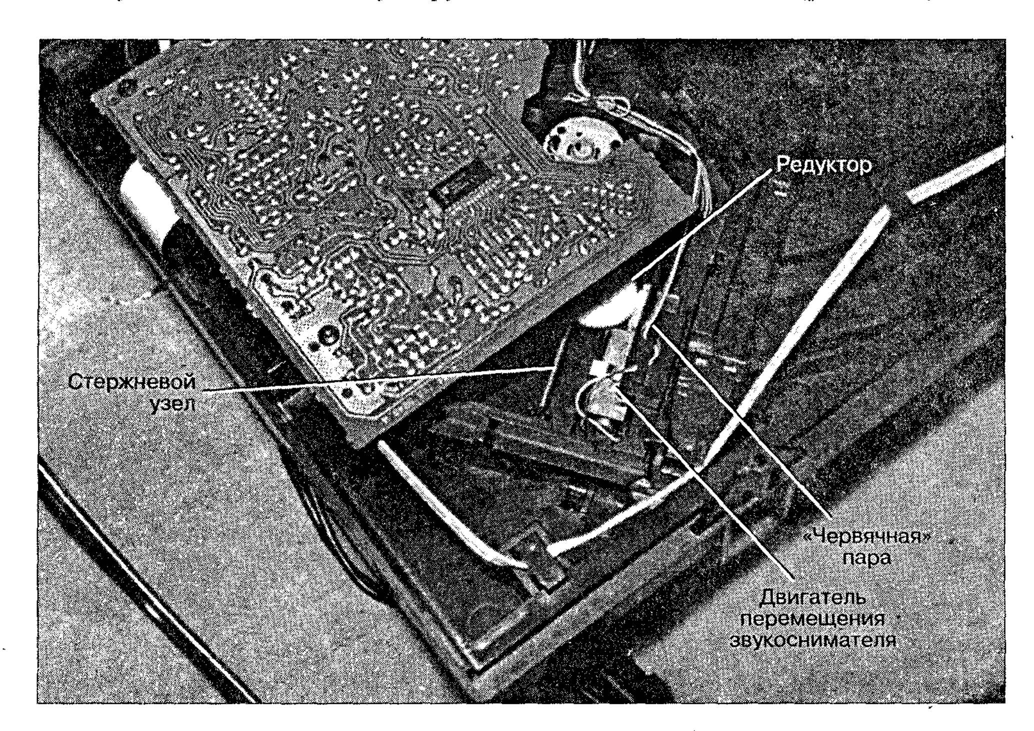


Рис. 14.24. Механизм привода лазерного звукоснимателя

Электродвигатель загрузки переносит скользящий лоток внутрь проигрывателя компакт-дисков с фронтальной загрузкой или из него. Электродвигатель сменного или вращающегося магазина поворачивает его для загрузки 3 или 5 дисков. Например, проигрыватель со встроенными громкоговорителями фирмы JVC имеет сменный магазин на 3 диска, а большой проигрыватель со встроенными громкоговорителями фирмы Zenith – вращающийся магазин на 5 или 6 дисков.

14.18. Неисправный электродвигатель шпинделя

Неисправный электродвигатель шпинделя (рис. 14.25) работает нестабильно или вообще не вращается. Отказ электродвигателя может быть результатом обрыва обмотки якоря, дефекта щеточного узла и отсутствия напряжения на его выводах, а также зажима узла передачи вращения. Прерывистая работа может быть вызвана неправильной установкой щеток, некачественными соединениями, плохо пропаянными соединениями якоря и ненормативным напряжением питания. Пониженные или повышенные обороты обычно объясняются дефектом электродвигателя и ненормативным напряжением питания.

Чтобы убедиться в целостности обмотки якоря, измерьте сопротивление на выводах электродвигателя с помощью мультиметра постоянного тока, установленного

Рис. 14.25. Механизм проигрывателя компакт-дисков

в низкоомный режим. Для точности проверки отключите один из выводов электродвигателя от схемы управления. Вращайте вал двигателя и наблюдайте за показаниями прибора (в случае неисправности они станут прерывистыми). Критические сопротивления и напряжения измеряются с помощью мультиметра постоянного тока. Если на выводах электродвигателя окажется нормальное напряжение питания, то причина, возможно, заключается в обрыве обмотки электродвигателя (рис. 14.26). Помните, что эти электродвигатели работают от постоянного тока и от батареек или преобразователя напряжения.

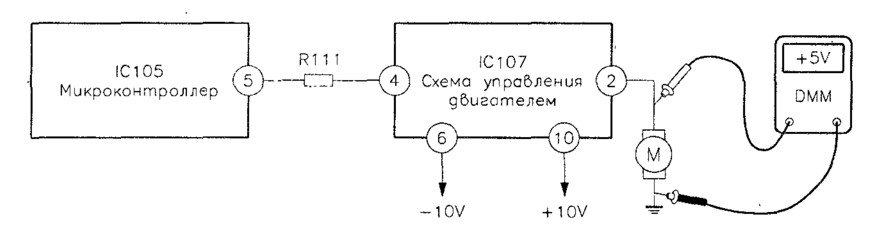


Рис. 14.26. Проверка напряжения на выводах электродвигателя шпинделя в рабочем режиме

14.19. Схема управления электродвигателем

Большинство электродвигателей проигрывателей компакт-дисков управляются посредством транзисторной или интегральной схемы управления. В ранних моделях проигрывателей эту функцию выполняли два транзистора (или несколько), однако современная интегральная микросхема может включать в себя схемы управления одним или двумя электродвигателями. В небольшом переносном проигрывателе компакт-дисков интегральная микросхема сервосистемы может управлять обоими электродвигателями – шпинделя и перемещения звукоснимателя (рис. 14.27).

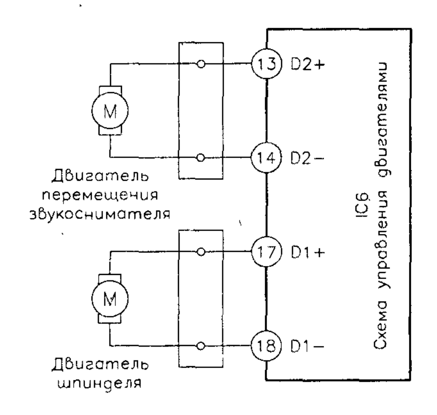


Рис. 14.27. Интегральная микросхема сервосистемы

На вход схемы управления электродвигателем подается сигнал, в соответствии с которым производится коммутация напряжения питания электродвигателя. Проверьте входное и выходное напряжения интегральной микросхемы управления электродвигателем. В выключенном состоянии на выводах электродвигателя оказывается нулевое напряжение. Если электродвигатель работает в обоих направлениях, прямом и обратном, то на его выводы подается напряжение как положительной, так и отрицательной полярности.

Если двигатель не вращается, причиной этого может быть дефект транзисторов или интегральной микросхемы, пониженное напряжение, отсутствие питания или ненормативный входной сигнал. Проверьте напряжение питания, поданного на интегральную микросхему управления. Измерьте отрицательное и положительное напряжения, поданные на транзисторы схемы управления. Проверьте каждый транзистор схемы управления на отсутствие обрывов и утечек. При утечке возможный перегрев интегральной микросхемы или транзистора иногда проявляется в сером или темном цвете корпуса или темных пятнах вокруг зоны выводов, поэтому внимательно осмотрите контактные площадки печатной платы. Дефектную интегральную микросхему замените другой с таким же серийным номером.

14.20. Источники питания проигрывателей компакт-дисков

Переносные проигрыватели компакт-дисков получают питание от батареек, преобразователя напряжения и низковольтного электропитания переменным током. Большинство источников питания имеют напряжение +5, –5, +9, –9, +12, –12 В. Можно обнаружить контур с интегральной схемой преобразователя напряжения, формирующий напряжение обоих полярностей ±5 В из однополярного напряжения батареек питания. В проигрывателях большей мощности постоянные напряжения питания могут формироваться из сетевого переменного напряжения.

Отыщите на печатной плате узлы линейного электропитания переменным током. Выполните измерения критических напряжений на электролитическом конденсаторе наибольшей емкости (рис. 14.28). Часто цепь питания постоянным током монтируется поблизости. Силовой понижающий трансформатор небольшой мощности расположен вне основной печатной платы. Проследите за прохождением проводов вторичной цепи до печатной платы. Если на электролитическом конденсаторе большой емкости будет отсутствовать напряжение, проверьте каждый выпрямительный диод на предмет обрыва или утечки. Большинство проигрывателей компакт-дисков со встроенными громкоговорителям имеют мостовой выпрямитель в источнике питания. Если есть подозрения на наличие утечки, следует выпаять из платы один вывод диода.

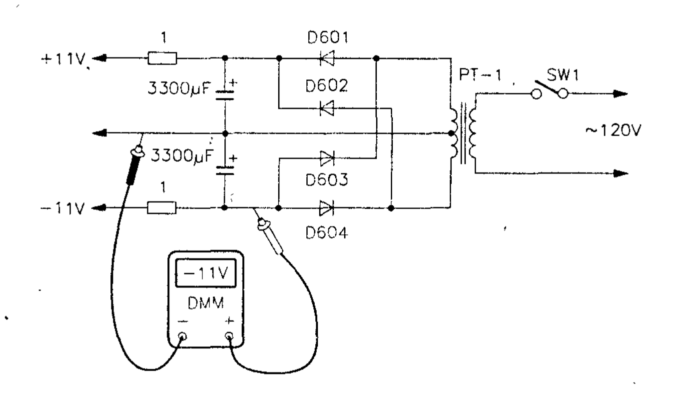


Рис. 14.28. Проверка источника питания

Дважды проверьте кремниевый диод, выпаянный из печатной платы. Убедитесь в том, что источник каждого номинала напряжения питания имеет необходимый положительный и отрицательный потенциал. Основной источник питания может содержать параметрический транзисторный или интегральный стабилизатор напряжения (рис. 14.29).

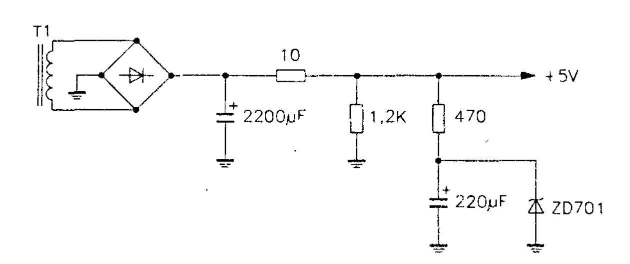


Рис. 14.29. Параметрический стабилизатор напряжения

14.21. Стабилизатор постоянного напряжения питания

Источник питания может содержать стабилизаторы напряжения для питания оптического узла и микропроцессора или интегральной микросхемы сервосистемы. Проверьте токоограничивающий резистор в цепи регулирующего транзистора на отсутствие обрыва. При обрыве регулирующего транзистора отсутствует напряжение на выходе стабилизатора. Утечка стабилитрона или обрыв его в цепи базы регулирующего транзистора могут привести к пониженному выходному напряжению постоянного тока. В состав компонентов проигрывателей со встроенными громкоговорителями, имеющих источники электропитания большей мощности, входят интегральные стабилизаторы напряжения. Проверьте интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения, которые располагаются на металлических радиаторах.

Проверьте транзисторы с помощью мультиметра или тестера транзисторов, установленных в специальный режим контроля полупроводниковых приборов. При подозрении на неисправность выпаяйте регулирующий транзистор из платы и проверьте, нет ли в нем обрывов или утечек. Наличие напряжения на входе и отсутствие напряжения на выходе стабилизатора напряжения указывают на обрыв в транзисторе. Проверьте стабилитрон с помощью мультиметра так же, как и любой кремниевый диод. Дефектные электролитические конденсаторы в низковольтном источнике питания приводят к пониженному напряжению (рис. 14.30). После нескольких лет использования эти конденсаторы малой емкости (несколько мкФ) теряют емкость и высыхают. Иногда выводной проводник внутри электролитического конденсатора обламывается у фольги, что и вызывает обрыв конденсатора.

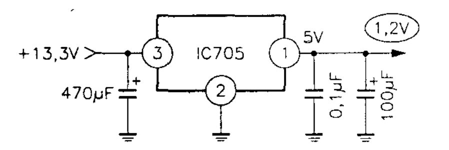


Рис. 14.30. Дефектные электролитические конденсаторы в низковольтном источнике питания

Примечание к рис. *Напряжение при неисправности заключено в эллипс.*

Проведите измерения входного и выходного напряжения интегральной микросхемы стабилизатора напряжения. Средний вывод должен быть соединен с общим проводом. Напряжение на выходном выводе всегда ниже, чем напряжение на входе. Отсутствие стабилизированного выходного напряжения может указывать на утечку интегральной микросхемы или на обрыв.

14.22. Лазерный звукосниматель

Узел лазерного звукоснимателя состоит из фотодиодов индикации положения, контрольного диода, лазерного светодиода, плат фокусировки и трекинга, электродвигателей шпинделя и перемещения звукоснимателя (рис. 14.31 и табл. 14.1).

В секции проигрывателя компакт-дисков большинство узлов смонтированы в оптическом узле и на одной печатной плате. Лазерный светодиод находится в глубине площадки, прилегающей к нижней стороне компакт-диска, и сигнал с него

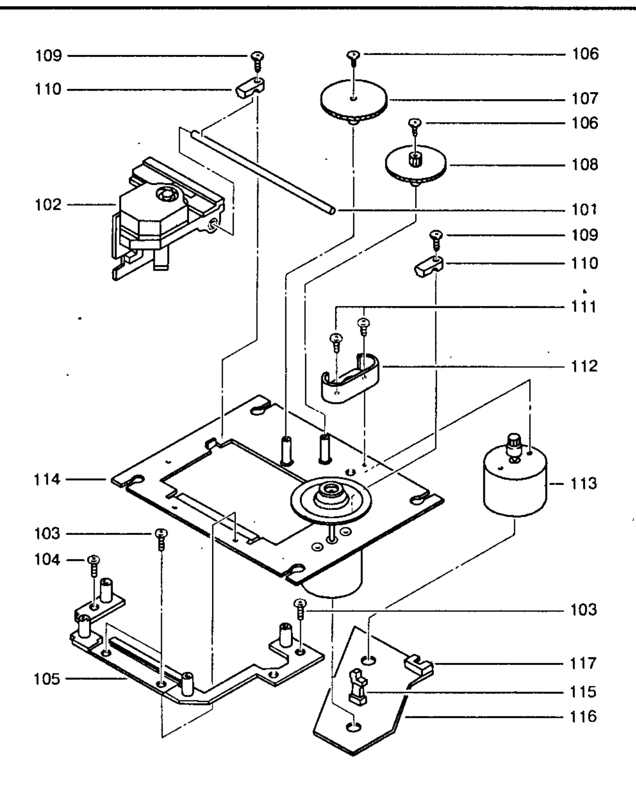


Рис. 14.31. Узел лазерного звукоснимателя

Таблица 14.1. Спецификация элементов узла лазерного звукоснимателя

Позиционное обозначение	Наименование	Номер для заказа запчастей
551	Механизм в сборе	1471-105-0-00
101	Направляющая штанга	4-910-431-02
102	Лазерный звукосниматель KSS-150A(H)	8-848-046-51
103	Винт M2×6	7-685-783-01
104	Винт M2×4	7-685-781-01
105	Основание	2-641-444-03
106	Винт специальный M1,7×3	3-303-809-31
107	Шестерня A	2-641-404-02
108	Шестерня B	2-641-403-06
109	Винт специальный M2,6×8	2-641-447-01
110	Шифт-защелка	2-641-448-02
111	Винт M2×4	7-621-255-25
112	Крышка	2-641-434-01
113	Электродвигатель перемещения	X-2604-770-1

Таблица 14.1. Спецификация элементов узла лазерного звукоснимателя (окончание)

Позиционное обозначение	Наименование	Номер для заказа запчастей
114	Электродвигатель шпинделя с основанием	X-2641-337-1
115	Лепестковый переключатель	1-570-822-21
116	Печатная плата электродвигателя шпинделя	1-622-824-14
117	Четырехконтактный разъем	1-564-720-11

снимается фотодиодами. После этого цифровой сигнал поступает на интегральную микросхему радиочастотного усиления или транзисторный усилитель.

Лазерный луч вреден для зрения. Не рекомендуется смотреть прямо на луч лазера. Голова наблюдателя должна находиться на расстоянии 30 см от оптического узла звукоснимателя. Помните, что в некоторых моделях лазерный луч нельзя увидеть.

Когда мощность лазерного излучения ослабевает или оно вообще отсутствует, воспроизводимый сигнал также пропадает. Работоспособность лазерного диода может быть оценена с помощью измерителя оптической мощности или инфракрасной карточки. По инфракрасной карточке определяется только работа лазерного диода, а измеритель мощности излучения показывает соответствие норме излучения лазерного светодиода (рис. 14.32).



Рис. 14.32. Проверка лазерного светодиода измерителем мощности инфракрасного излучения

Напряжение питания и ток лазера можно определить, измеряя падение напряжения на токозадающем резисторе.

Если на выходе радиочастотного усилителя не обнаружено сигнала, следует проверить напряжение питания, поданное на лазерный диод. Напряжение колеблется в пределах +5...+10 В и поступает от низковольтного источника питания или преобразователя напряжения. При измерениях напряжений и сигналов с оптического узла поместите на линзовый узел кусок оловянной фольги или компакт-диск во избежание повреждения зрения. При измерениях сигнала на интегральной микросхеме радиочастотного усилителя фольгу нужно убрать. Нормальная глазковая осциллограмма указывает на то, что радиочастотный усилитель и оптический узел функционируют.

14.23. Радиочастотный усилитель

Транзисторный или интегральный радиочастотный усилитель усиливает слабый сигнал радиочастоты, снимаемый с оптических фотодиодов и подаваемый на сигнальный процессор и цепи сервосистемы. В прежних шасси проигрывателей компакт-дисков транзисторы использовались в усилителе радиочастотного сигнала, а сегодня в качестве усилителя радиочастотных сигналов применяются узлы на интегральных микросхемах. Фактически усилитель радиочастотных сигналов и сигнальный процессор можно обнаружить в составе одной интегральной микросхемы (рис. 14.33).

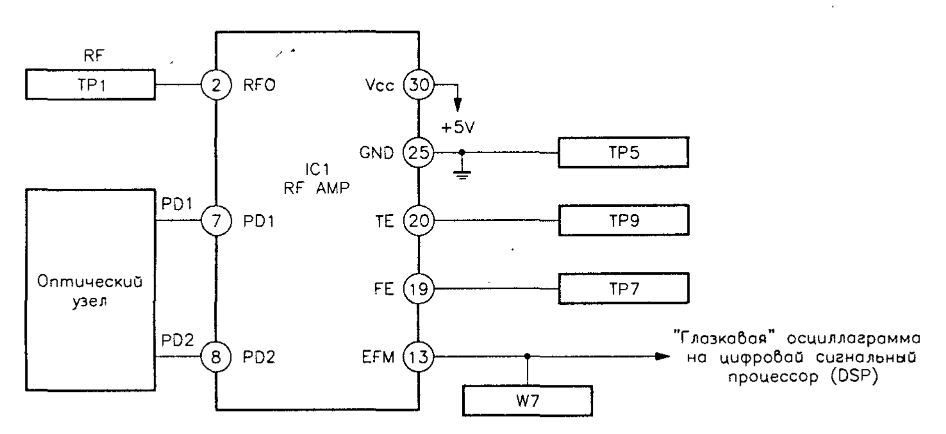


Рис. 14.33. Радиочастотный усилитель в составе интегральной микросхемы сигнального процессора

Если в контур сервосистемы не поступают радиочастотные сигналы, то шасси компакт-дисков полностью отключено. При включении проигрывателя компакт-дисков плата фокусировки и плата трекинга будут функционировать, но затем они отключатся. Если секция радиочастотных сигналов работает, а шасси отключается, временный радиочастотный сигнал может быть измерен на выходе радиочастотного усилителя. Хотя радиочастотный сигнал может исчезнуть при отключении, тем не менее его появление свидетельствует о том, что радиочастотный усилитель функционирует и отключение было вызвано какими-то другими узлами.

Большинство цепей радиочастотного усилителя имеют контрольную точку для проверки напряжения и радиочастотного сигнала или глазковой осциллограммы (рис. 14.34).

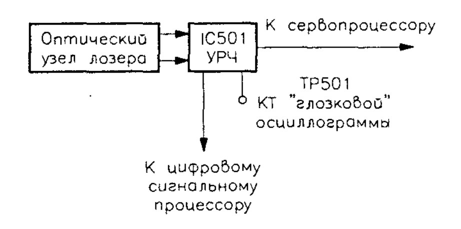


Рис. 14.34. Проверка глазковой осциллограммы радиочастотного сигнала в контрольной точке TP501

Начните с контрольной точки TP1, поскольку нумерация большинства контрольных точек начинается от цепей лазерного звукоснимателя. Экспресс-контроль при помощи осциллографа каждой контрольной точки позволяет определить глазковую осциллограмму или радиочастотный сигнал. Если на печатной плате не окажется контрольных точек, проверьте каждый вывод микросхемы радиочастотного усилителя. Опознайте интегральную схему с помощью прослеживания двух входных сигнальных проводников от оптического узла. Помните, что проигрыватель компакт-дисков отключается при отсутствии радиочастотных сигналов или глазковой осциллограммы.

В каждой контрольной точке выполните измерения напряжения. При отсутствии принципиальной схемы проверьте напряжение на каждом выводе микросхемы радиочастотного усилителя. Часто напряжение, подаваемое для питания радиочастотного усилителя, составляет от 5 до 10 В. Когда напряжение электропитания на интегральной микросхеме радиочастотного усилителя является ненормативным или вообще отсутствует, шасси компакт-дисков отключается. Проверьте источник напряжения питания от цепи преобразователя напряжения или низковольтного источника питания.

14.24. Обработка цифровых сигналов

В небольших проигрывателях компакт-дисков со встроенными громкоговорителями интегральная микросхема цифрового сигнального процессора (DSP) может включать в себя обработку входных сигналов системы ФАПЧ (PLL) и глазковой осциллограммы. Выходной цифровой сигнал поступает на интегральную микросхему цифро-аналогового преобразователя, сервосистему фокусировки и трекинга, оперативное запоминающее устройство (RAM), контур сервосистемы двигателя шпинделя и перемещения лазерного звукоснимателя, цепь коррекции предыскажений и микросхему обработки битов (рис. 14.35). В состав компонентов мощных проигрывателей компакт-дисков со встроенными громкоговорителями могут входить отдельная интегральная микросхема цифрового сигнального процессора, процессор сервосистемы и интегральная микросхема управления. В большом цифровом сигнальном процессоре имеется более 80 штырьковых выводов.

Контур сервосистемы фокусировки обеспечивает подачу сигнала для управления катушками фокусировки и трекинга. Обычно цепи сервосистемы фокусировки и трекинга включены в состав одной интегральной микросхемы. Интегральная микросхема сервосистемы может иметь напряжение питания от 5 до 10 В. При включении проигрывателя компакт-дисков можно точно сказать, перемещаются ли катушки трекинга и сервосистемы, даже если шасси мгновенно отключится.

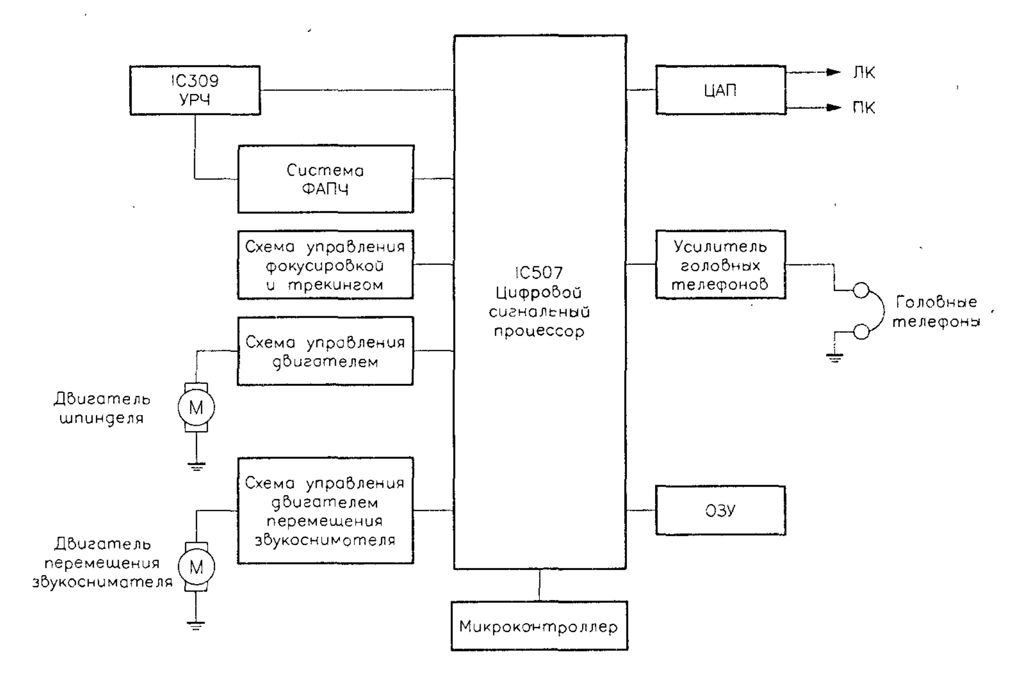


Рис. 14.35. Интегральная микросхема цифрового сигнального процессора IC507

Проверяя целостность катушек, обратите особое внимание на перемещение катушки, когда щупы мультиметра постоянного тока коснутся ее выводов.

Если вы поменяете щупы мультиметра местами, то катушки будут перемещаться в противоположном направлении. Измерьте напряжения на интегральной микросхеме сервосистемы или схемы управления, если целостность катушки не нарушена.

Цифро-аналоговый сигнал поступает на интегральную микросхему цифро-аналогового преобразователя, обеспечивающую прием аудиосигналов. Правый и левый каналы стереофонического звучания разделяются именно в цифро-аналоговом преобразователе. Если не функционирует один или оба канала, причина может заключаться в дефекте интегральной микросхемы цифро-аналогового преобразователя. Выполните контроль напряжения на каждом выводе. На большинстве штырьковых сигнальных выводов напряжение будет равняться нулю до момента активизации сигнала. Напряжение электропитания интегральной микросхемы процессора цифровых сигналов (DSP) может составлять 5–10 В. Прежде чем удалять большую микропроцессорную схему, удостоверьтесь в том, что именно она является причиной неисправности.

14.25. Цифро-аналоговый преобразователь

Интегральная микросхема преобразования цифровых сигналов в аналоговые (ЦАП) изменяет цифровую форму звукового сигнала в аналоговую. Цифро-аналоговый преобразователь может находиться в отдельной интегральной микросхеме

или объединяться с другими цепями. На выходе ЦАП также формируются левый и правый каналы стереофонического звучания. Слабый звуковой сигнал с выхода интегральной микросхемы преобразования сигналов усиливается, проходит через сеть фильтров нижних частот и передается на входы усилителей правого и левого каналов стереофонического звучания (рис. 14.36). Сигналы левого и правого каналов поступают на усилитель, а затем на гнездо головных телефонов или на отдельные гнезда линейного выхода.

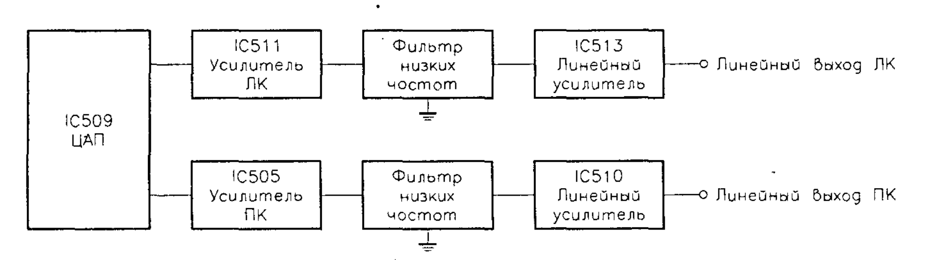


Рис. 14.36. Тракт формирования сигналов левого и правого каналов

Прохождение звукового сигнала можно проследить с помощью осциллографа или внешнего усилителя от выходных гнезд линейного выхода до выхода стереофонических каналов интегральной микросхемы цифро-аналогового преобразователя. Усилители сигналов обоих каналов обычно входят в состав одной интегральной микросхемы. Прохождение слабого сигнала может быть прослежено от головных телефонов или линейных гнезд. Заметьте, что звуковой сигнал будет ослабевать при продвижении контрольного щупа по направлению к интегральной схеме цифро-аналогового преобразователя. Если на выходе интегральной схемы обнаруженный сигнал ослаблен или отсутствует, проверьте напряжение питания интегральной микросхемы преобразования сигнала.

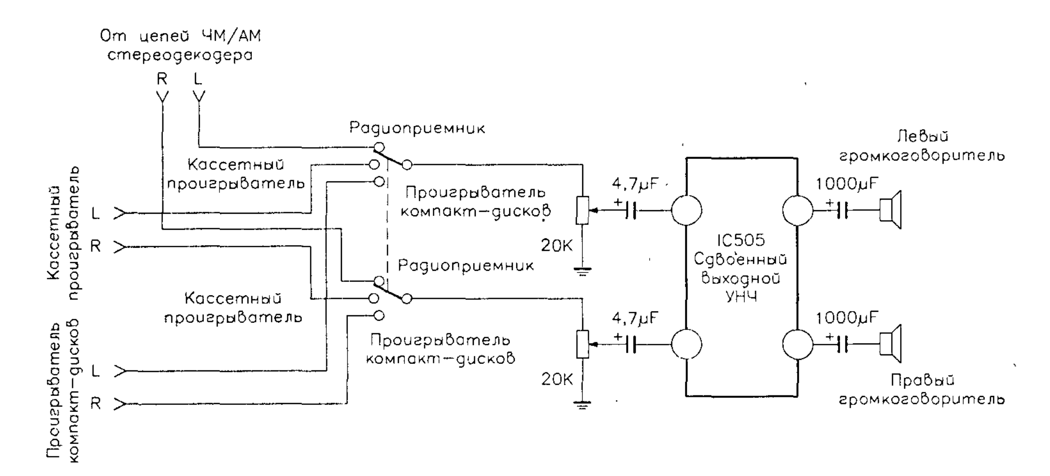


Рис. 14.37. Коммутация источников сигнала переносного аппарата со встроенными громкоговорителями

Цифро-аналоговый преобразователь и интегральная микросхема усилителя могут получать электропитание от источника постоянного тока через преобразователь напряжения. Проверьте напряжение постоянного тока, получаемого от батареек или источника питания от сети переменного тока. Если в каждом канале звук, воспроизводимый с компакт-диска, ослаблен или вообще отсутствует, ищите причину в источнике напряжения питания B+. Если звук прерывистый или неустойчивый, необходимо почистить контакты переключателя. Если потерян или ослаблен только один аудиоканал, проследите прохождение сигнала в исправном канале и сравните результаты. Сопоставьте напряжение на интегральной микросхеме в неисправном канале с напряжением в исправном канале.

В проигрывателе компакт-дисков со встроенными громкоговорителями коммутатор каналов может находиться в цепи выхода каждого узла, включенного в состав проигрывателя. Ручной многопозиционный переключатель может переводить звуковые сигналы с проигрывателя компакт-дисков, кассетного магнитофона и радиоприемника на входы усилителя стереофонического звучания (рис. 14.37). Если звучание какого-нибудь канала станет прерывистым или неустойчивым, нужно распылить очистительный состав внутрь переключателя каналов.

15. НЕТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Нетиповую неисправность очень трудно определить. Она требует больших затрат времени. Но то, что для одного техника может быть очень нелегким делом, для другого не составит особой проблемы. Причины описанных ниже неисправностей сложно выяснить без принципиальной схемы (рис. 15.1).



Рис. 15.1. Причины неисправности могут заключаться в кассетном магнитофоне или стереофоническом радиоприемнике

15.1. Кассетные магнитофоны

15.1.1. Отказ воспроизведения

В кассетном магнитофоне Soundesign 5928 наблюдался отказ записи и воспроизведения в левом канале. Индикатор уровня сигнала правого канала функционировал, индикатор уровня сигнала левого канала ничего не показывал.

Причина отказа могла бы заключаться в генераторе стирания и подмагничивания, но правый канал работал. Если запись или воспроизведение в одном из каналов отсутствует, следует очистить магнитные головки. Осциллограф показал наличие сигнала подмагничивания на магнитной головке левого канала. Предварительный усилитель воспроизведения проверялся при помощи внешнего усилителя (транзистор Q202). На выводе коллектора был обнаружен сильно ослабленный сигнал. Отсутствие постоянного напряжения в точке соединения резистора R113 (22 кОм) и диода свидетельствовало об обрыве резистора R113 (рис. 15.2).

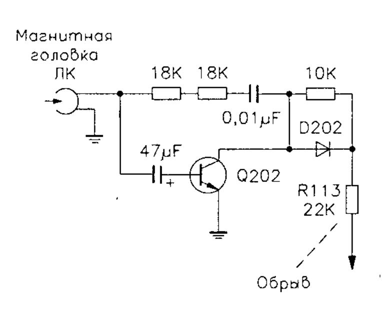


Рис. 15.2. Обрыв резистора R113, вызвавший отказ звукозаписи в левом канале

15.1.2. Прерывистая звукозапись

В кассетном магнитофоне Soundesign 4285 в режиме воспроизведения оба канала были исправны. Сначала причину искали в стирающей головке. Контроль сигнала с помощью осциллографа на выводах стирающей магнитной головки показал наличие сигнала от генератора стирания и подмагничивания. Осциллограф оставили подключенным к стирающей магнитной головке, чтобы определить, исправен ли генератор стирания и подмагничивания.

Через два часа сигнал генератора стирания и подмагничивания исчез, что указывало на неисправность в его цепях. Были пропаяны выводы трансформатора T203, транзистор Q211 был проверен без выпаивания из платы. Результат остался тем же. Причина, вероятно, заключалась в прерывистости транзистора Q213. Прочистка контактов переключателя SW201 ничего не дала. Сопротивление и напряжение оставались в норме.

С помощью тестера для конденсаторов был проверен конденсатор C243, измерение емкости дало результат 230 мкФ. Когда проверялся конденсатор C242, показания были вначале нормальными, а затем упали до нуля. Покачивание конденсатора C242 с помощью стержня из диэлектрика показало его нестабильность (рис. 15.3). Неисправность была устранена после замены конденсатора емкостью 0,01 мкФ.

15.1.3. Слабая громкость

В кассетной магнитофонной деке Sanyo RD-7 звук был слабым в обоих каналах. На обоих каналах указатель уровня громкости не перемещался. Проблема предположительно возникла в цепи низковольтного питания или интегральной микросхеме.

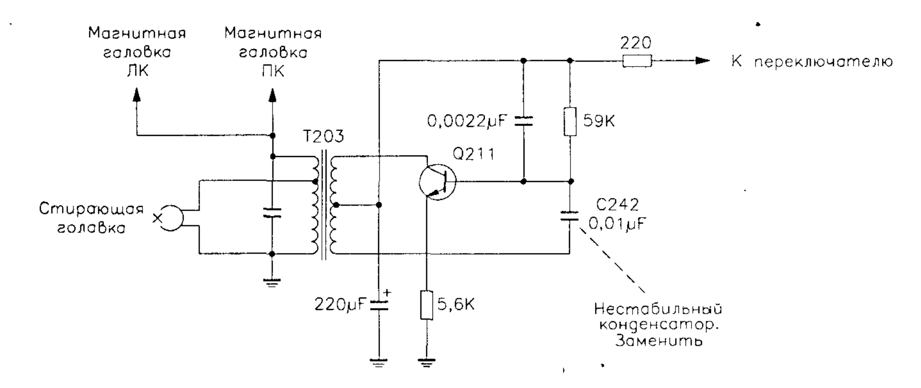


Рис. 15.3. Конденсатор C242 (0,01 мкФ) в цепи генератора стирания и подмагничивания, вызвавший прерывистость записи

Но прослеживание прохождения сигнала от интегральной схемы IC551 до R821 показало исправность этой цепи. На правом по схеме выводе R821 и линейном выходном гнезде сигнал отсутствовал. Цепь от резистора R821 была прослежена до вывода эмиттера транзистора Q603. Поскольку к выводу базы транзистора Q603 прилагалось отрицательное напряжение, а на коллекторе транзистора имелся потенциал общего провода, можно было предположить, что транзистор Q603 является в некотором роде электронным переключателем блокировки звука. Транзистор Q603 открылся, когда к выводу базы было приложено отрицательное напряжение, и, чтобы транзистор можно было закрыть, потребовалось положительное напряжение большей величины.

Цепь отрицательного напряжения была прослежена через резистор 2,2 кОм до вывода коллектора транзистора Q607. Контроль напряжения на выводе коллектора показал –1,7 В, а на базе и эмиттере – 8,9 В. При проверке на утечку транзистор Q607 оказался исправным. Проверка цепи базы и эмиттера показала, что оба проводника идут к переключателю воспроизведения. Здесь на эмиттерной стороне переключателя S5 обнаружился обрыв проводника (рис. 15.4). Хотя неисправность могла быть вызвана загрязненностью контактов переключателя, подсоединение и перепайка провода решили проблему отключения звука.

15.1.4. Неисправность генератора стирания и подмагничивания

В кассетном магнитофоне MacDonald со стереофоническим радиоприемником наблюдалась прерывистая работа в режиме звукозаписи. Были почищены магнитные головки. Все соединения магнитной головки были пропаяны. При подключении к стирающей головке щупа осциллографа обнаружилось, что в режиме звукозаписи не было сигнала генератора стирания и подмагничивания.

Было прослежено прохождение проводов от стирающей головки по направлению к трансформатору генератора стирания и подмагничивания. Транзистор генератора (2SC2001) находился рядом с трансформатором. На среднем выводе трансформатора генератора стирания и подмагничивания напряжение составляло 23,5 В (рис. 15.5).

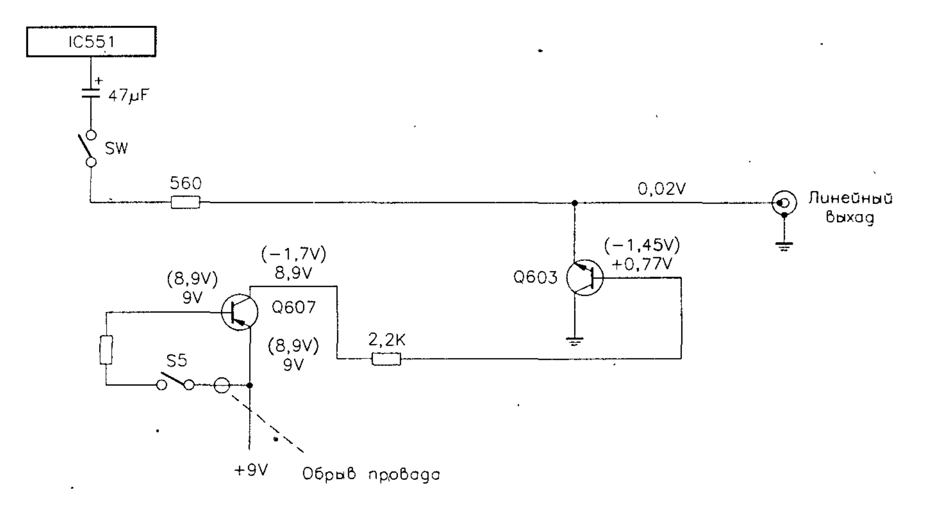


Рис. 15.4. Линейный выходной аудиосигнал был вызван обрывом проводника

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при неисправности в схеме.*

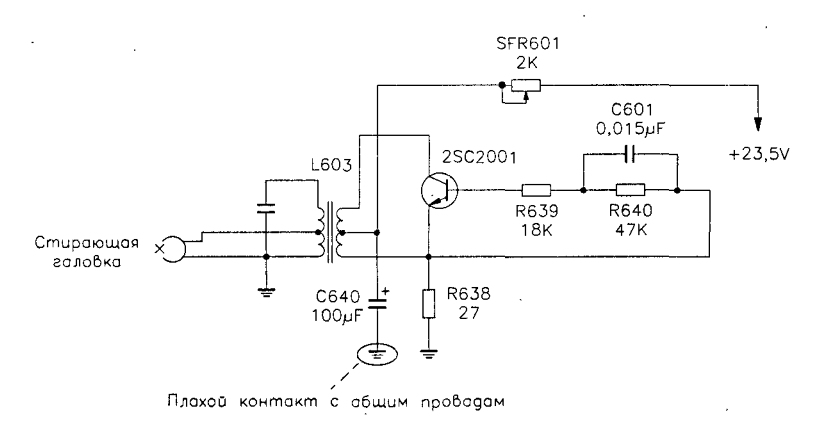


Рис. 15.5. Плохое соединение конденсатора C640, вызвавшее прерывистую запись

Хотя напряжения на генераторе стирания и подмагничивания находились почти в норме, на первичной обмотке сигнал генератора не обнаруживался. Обе обмотки были целы. Замена транзистора универсальным элементом NTE85 не дала никакого результата. Были проверены все резисторы при одном отпаянном выводе. Замена конденсаторов C640 и C601 также не принесла желаемого результата.

Кассетному магнитофону дали несколько часов поработать в режиме записи. Затем его выключили и еще раз измерили сопротивления резисторов и прозвонили все печатные проводники. При контроле сопротивления на конденсаторе C640 (100 мкФ) обнаружилось отсутствие соединения одного вывода с общим проводом. Оборвался проводник, соединяющий отрицательный вывод конденсатора с общим проводом. Соединение конденсатора C640 с общим проводом

было восстановлено при помощи дополнительного проводника. Таким образом неисправность устранили.

15.2. Автомобильные радиоприемники

15.2.1. Слабый прием в диапазоне ЧМ

В рассматриваемом автомобильном радиоприемнике с исправным кассетным проигрывателем наблюдался слабый прием радиостанций в диапазоне ЧМ при нормальном приеме в диапазоне АМ. Высокочастотный блок диапазона ЧМ оказался исправным. Было прослежено прохождение сигналов до выходных диодов трансформатора T102. В интегральной микросхеме IC101 (MC1310) стереодекодера, где разделялся сигнал, прием каналов АМ/ЧМ был очень слабым. Вероятно, имела место утечка интегральной микросхемы IC101 или же на ней не было напряжения питания.

Сигнал не появлялся ни на выводе 4, ни на выводе 5. Оставалось проверить, был ли он входе интегральной микросхемы. При подсоединении к каждому выводу внешнего усилителя только на выводе 2 обнаружился очень слабый сигнал. Вне всякого сомнения, вывод 2 являлся входом стереодекодера. Слабый сигнал присутствовал на одном выводе конденсатора C114, а на другом выводе звук был достаточно громким. Проверка показала, что конденсатор C114 оборвался (рис. 15.6). Такие конденсаторы небольшой емкости с течением времени высыхают и теряют емкость.

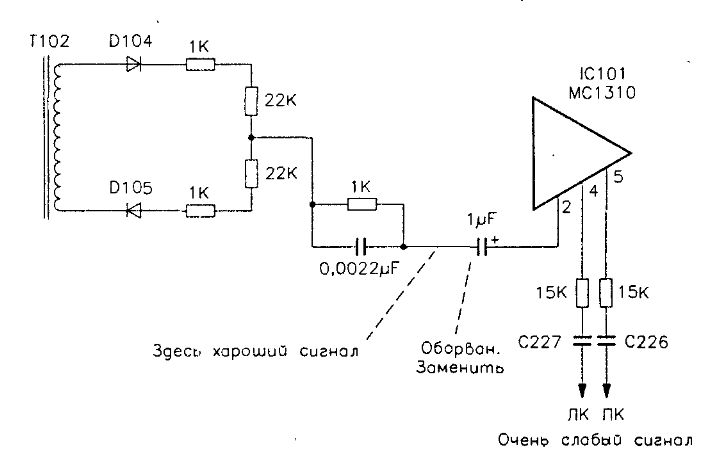


Рис. 15.6. Обрыв розделительного конденсатора емкостью 1 мкФ, ставший причиной слабого сигнала в диапазоне ЧМ

15.2.2. Прием только местных радиостанций

В автомобильном радиоприемнике Delco 90BPBT1 прием некоторых радиостанций был очень слабым, в то время как местные станции были слышны достаточно хорошо. Сигнал в диапазоне АМ был прослежен от антенны до интегральной

микросхемы DM-32. Напряжение питания, измеренное непосредственно на ее выводе, было почти равно напряжению источника питания 7 В. Интегральную схему DM-32 заменили, но неисправность не устранили.

Проверка входных катушек не принесла ожидаемого результата – все они оказались целыми. Были измерены сопротивления каждого вывода интегральной микросхемы относительно общего провода. На выводе 13 обнаружилась утечка 42 Ом на общий провод шасси. Сделали набросок принципиальной схемы цепи элементов, соединенных с выводом 13 микросхемы DM32. Этот вывод был связан с подстроечным конденсатором и через дроссель с цепью питания 7 В. Затем еще раз измерили напряжения на выводах микросхемы. На выводе 13 напряжение составило только 0,3 В, что указывало на утечку конденсатора C5 (рис. 15.7). После отсоединения верхнего по схеме вывода конденсатора от дросселя напряжение возросло. Конденсатор был заменен. Пробой подстроечного конденсатора встречается крайне редко.

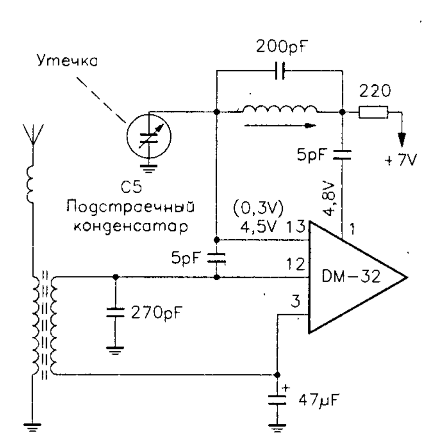


Рис. 15.7. Дефект подстроечного конденсатора (C5), вызвавший ослабление приема в диапазоне ЧМ

Примечание к рис. *В скобках указано напряжение при утечке подстроечного конденсатора.*

15.3. Стереофонический радиоприемник

15.3.1. Искаженный прием в диапазоне ЧМ

В стереофоническом радиоприемнике диапазонов АМ/ЧМ Sharp SG174U наблюдался искаженный прием всех радиостанций в диапазоне ЧМ. Даже при настройке на местную радиостанцию в диапазоне ЧМ звучание было слабым и нечистым. При перемещении радиоприемника звучание напоминало проявление микрофонного эффекта. Постукивание по шасси вызывало появление и исчезновение помех. При простукивании секции стереодекодера прибор начинал работать исправно.

Прохождение сигнала ЧМ было прослежено до вывода базы транзистора Q201 стереодекодера (рис. 15.8). Контроль без выпаивания из платы транзистора Q201 показал его исправность. Напряжения и сопротивления предположительно были в норме, а принципиальная схема отсутствовала. При зондировании стереодекодера и варистора VR201 всплывал и исчезал сигнал помехи микрофонного типа. На варистор VR201 нанесли очистительный состав, и повторная настройка решила проблему искаженного приема диапазона ЧМ.

15.3.2. Слабый звук правого канала

В громкоговорителе правого канала радиоприемника J.C. Penney MCS3230 наблюдалось очень слабое звучание. Поскольку это могло быть вызвано высохшими

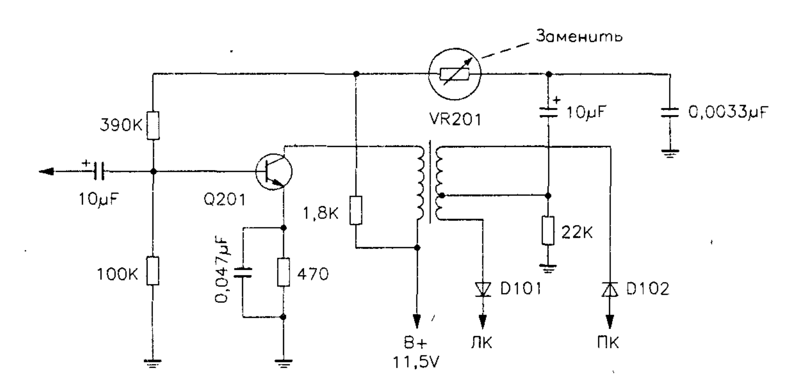


Рис. 15.8. Неисправный варистор VR-201 в стереодекодере, вызвавший микрофонную помеху и искажение звука

разделительными конденсаторами малой емкости, для прослеживания сигнала был использован внешний усилитель низкой частоты. Чтобы определить местоположение неисправного каскада – до или после регулятора громкости, – на средний вывод каждого регулятора громкости был подан контрольный звуковой сигнал с частотой 1 кГц. Оба канала от регуляторов громкости до выводов громкоговорителей оказались исправными.

Следовательно, недостаточное усиление возникало во входных каскадах правого канала. Разделительные конденсаторы C204 (1 мкФ) и C206 (4,7 мкФ) были шунтированы электролитическим конденсатором 4,7 мкФ, но это не вызвало повышения громкости. Напряжения на выводах транзисторов, составляющих усилитель с непосредственной связью каскадов, оказались ненормативными. Напряжение питания на выводе коллектора транзистора Q204 составляло 19,5 В, на базе этого транзистора – 17,7 В, на выводе его эмиттера – 17,5 В (рис. 15.9).

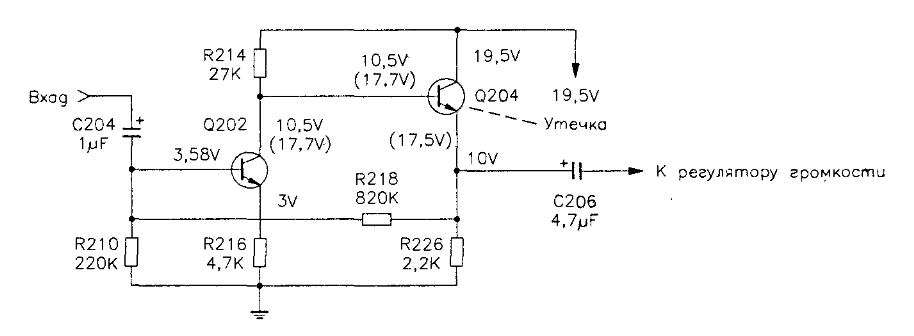


Рис. 15.9. Утечка транзистора Q204, ставшая причиной слабого звучания правого канала

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при утечке транзистора Q204.*

На выводе коллектора транзистора Q202 наблюдалось повышенное напряжение – 17,7 В. Коллектор транзистора Q202 непосредственно связан с базой транзистора

Q204. Целостность этой цепи подтвердилась измерением напряжения. На указанных выводах транзисторов оно было одинаковым. Напряжение смещения между базой и эмиттером транзистора Q202 составило 0,58 В, что свидетельствует о его исправности. Напряжение смещения между базой и эмиттером транзистора Q204 составило только 0,2 В.

Транзисторы Q202 и Q204 были проверены без выпаивания их из платы – обнаружилась утечка транзистора Q204. Измерение сопротивления между базой и эмиттером дало результат 820 Ом. Вывод базы транзистора Q204 был выпаян, а транзистор еще раз проверен. Была найдена небольшая утечка между переходом база–эмиттер транзистора Q204.

Пока транзистор Q204 был выпаян, проверялась правильность сопротивлений R220 (2,2 кОм), R218 (820 кОм), R216 (4,7 кОм) и R210 (220 кОм). Транзистор Q204 заменили универсальным элементом GE-20 – таким образом неисправность устранили.

15.4. Кассетные деки

15.4.1. Отказ автоматической остановки

В кассетной магнитофонной деке Lloyds BB8692 в режиме записи не действовала система автоматической остановки.

Когда в процессе записи срабатывает система автоматической остановки, электродвигатель должен остановиться, а световой индикатор – загореться.

Чтобы начать запись на второй стороне кассеты, нужно извлечь ее, перевернуть и нажать на кнопку записи. Система автоматической остановки после каждой записи должна отключать электродвигатель. В нашем случае электродвигатель продолжал работать (рис. 15.10).

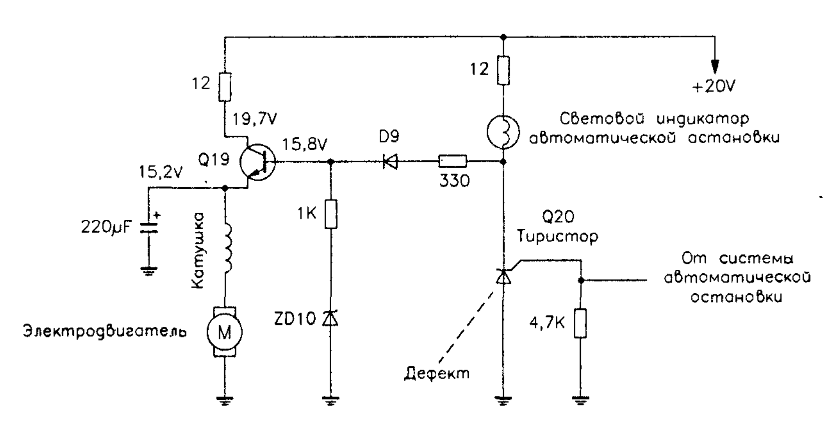


Рис. 15.10. Неисправный кремниевый управляемый тиристор (Q20)

Поскольку принципиальная схема отсутствовала, в поиске неисправной детали были прослежены цепи электродвигателя и автоматического отключения. Все

переключатели и магнитные головки прочищались одновременно. Транзистор Q19 являлся электронным коммутатором постоянного тока, а элемент Q20 – выходным элементом системы автоматической остановки ленты.

Без выпаивания из платы был проверен транзистор Q19 при выпаянном для проверки сопротивления переходов тиристоре Q20, который тоже казался исправным (рис. 15.11). После нескольких часов работы транзистор Q19 заменили, но это не дало ожидаемого результата. А после замены тиристора Q20 неисправность была устранена. Как правило, проблемы чаще всего возникают из-за полупроводниковых элементов.

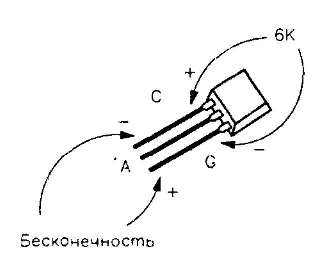


Рис. 15.11. Измерение сопротивления переходов кремниевого управляемого тиристора (Q20)

15.4.2. Остановка в процессе работы

Магнитофонная дека Sharp RT1165 через несколько минут работы отключалась. В других моделях с автоматической остановкой магнитный или поворотный контактный датчик движения ленты останавливался и отключал прибор. Возможно, причина неисправности заключалась в растянутом или порванном пассике. После осмотра за узлом счетчика был обнаружен круглый магнит. В этом месте пассик вращал датчик только несколько секунд.

Вращающийся магнит был расположен над магнитным переключателем. Прямо под магнитом находился полупроводниковый узел, который выглядел как транзистор или интегральная схема. Он был заменен элементом VH1D838A, заказанным в центре обслуживания компании Sharp. Неисправность была устранена.

15.4.3. Неустойчивое выключение

В кассетной магнитофонной деке J.C. Penney 683–3338D не действовала функция автоматического выключения. Лентопротяжный механизм деки иногда отключался во время воспроизведения. После проверки деталей и транзисторов стало ясно, что какой-то из узлов работает неустойчиво. Были почищены все переключатели и заменены транзисторы Q903 и Q904, но это не принесло желаемого результата.

В телефонном разговоре с техником по ремонту была получена необходимая информация о возможных неисправностях подобной деки. Последовательно с переключателем S905 в цепь был добавлен дополнительный резистор сопротивлением 33 Ом (рис. 15.12). Иногда консультация специалиста помогает найти нетиповые неисправности.

15.4.4. Искажение в обоих каналах

В кассетном магнитофоне Channel Master HP-6863 наблюдалось необычное искажение звучания в обоих каналах, которое возрастало с увеличением громкости. Часто при подобной помехе снижается напряжение питания, оказываются

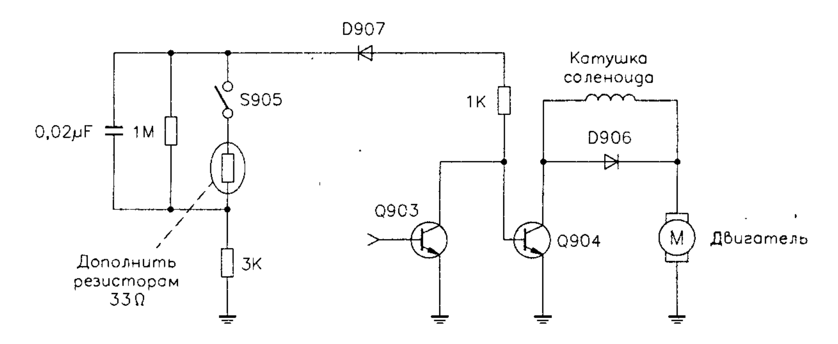


Рис. 15.12. Установка дополнительного резистора

неисправными сдвоенная выходная интегральная микросхема или разделительные конденсаторы громкоговорителя. Напряжения на отдельных выводах интегральных микросхем были близки к норме.

Входной сигнал на выводе 7 интегральной микросхемы IC101 был в норме на обоих каналах. Выходной сигнал на выводе 12 оставался в норме до тех пор, пока не увеличивалась громкость.

Могли ли обе интегральные микросхемы дать сбой от высокого уровня сигнала? Распыление охлаждающего состава на интегральные микросхемы не дало никакого результата. После нанесения состава на конденсатор CE614 искажение увеличилось (рис. 15.13). Конденсатор CE614 заменили конденсатором емкостью 1 мкФ и напряжением 16 В. В данном случае конденсаторы CE614 и CE613 (второй канал) на выходе каждого канала оказались дефектными.

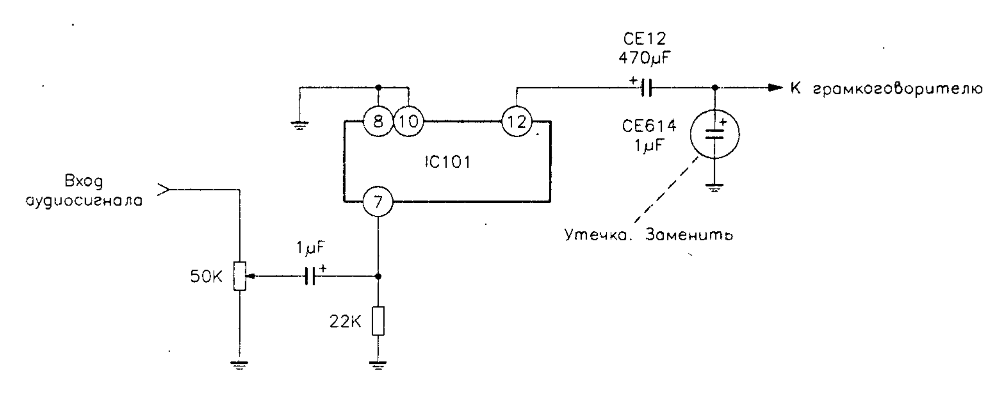


Рис. 15.13. Утечка конденсатора CE614

15.5. Усилители низкой частоты

15.5.1. Отключение усилителя SX-950

Через несколько минут работы усилителя цепь защиты отключала шасси. Сгорели два низкоомных резистора в выходной цепи. Оба резистора заменили элементами с сопротивлением 0,5 Ом и рассеиваемой мощностью 2 Вт.

Обычно обрыв резистор смещения вызывается утечкой или пробоем выходных транзисторов. Транзистор 2SD427 был заменен универсальным элементом ECG280, а транзистор 2SB557 (типа PNP) – ECG284 (рис. 15.14).

При подаче питания на шасси оба резистора раскалились докрасна. Питание было сразу отключено. Во время проверки транзисторы промежуточного усилителя и звуковой частоты, находящиеся перед выходными транзисторами, оказались исправными. Некоторое напряжение постоянного тока обнаружилось на выходных клеммах громкоговорителя, что указывало на несбалансированный по постоянному току выходной каскад.

Рис. 15.14. Фрагмент принципиальной схемы выходного каскада усилителя Pioneer SX-950

Иногда измерение сопротивления выводов выходных транзисторов и клемм громкоговорителя относительно общего провода шасси позволяет определить цепь с утечкой (рис. 15.15). Сопротивления от выводов коллекторов выходных транзисторов до общего провода в исправном канале оказались в норме. Без присоединенных нагрузок громкоговорителя или резистора сопротивление, измеренное на клеммах

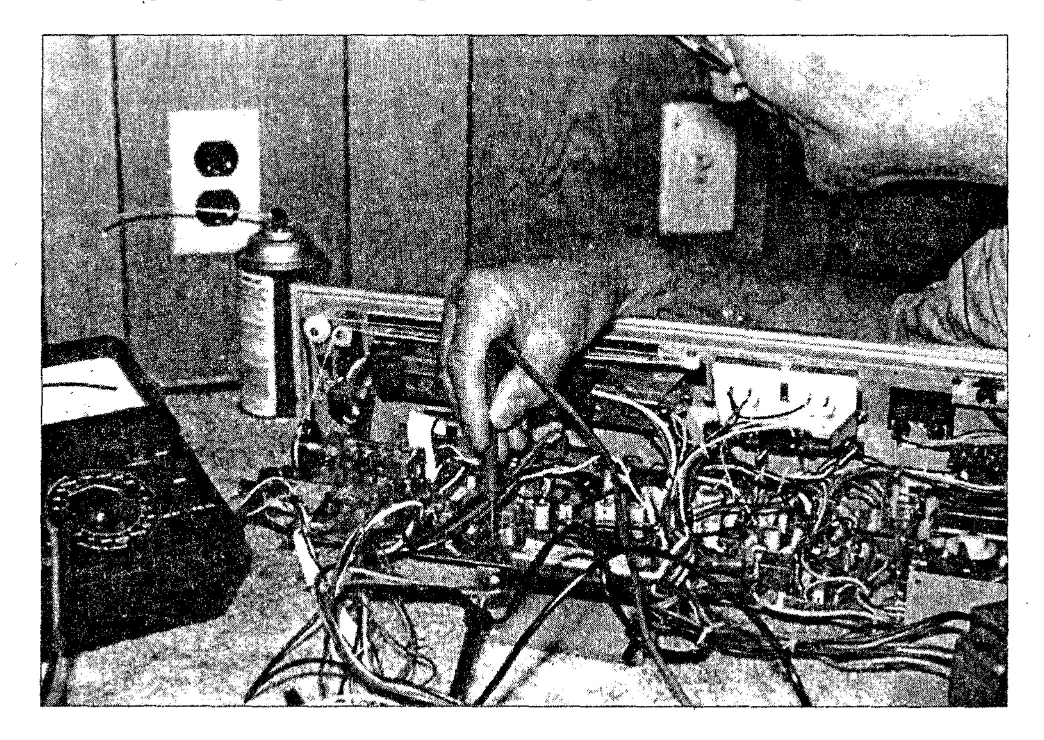


Рис. 15.15. Измерение сопротивления переходов выходных транзисторов

громкоговорителя 25 и 26 относительно общего провода и равное 14,7 кОм, свидетельствовало о большой утечке, так как в исправном канале мультиметр показывал результат, равный бесконечности.

Все сопротивления выводов базы, коллектора и эмиттера относительно общего провода в дефектном канале были нормальными по сравнению с исправным каналом. Когда провели контроль сопротивления двух транзисторов звуковой частоты, на выводе базы транзистора Q4 в точке соединения с резистором 1 кОм результат измерения сопротивления составил 91 Ом. На резисторе 1 кОм обнаружились следы перегрева, и его заменили (рис. 15.16).

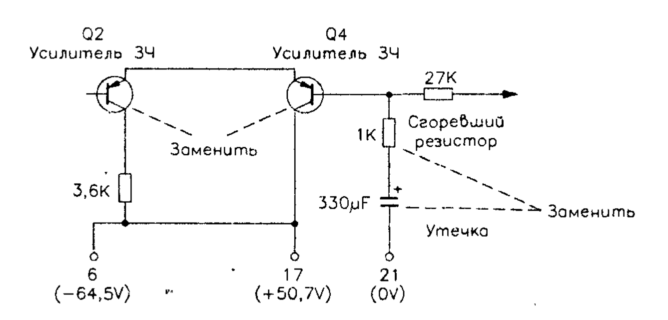


Рис. 15.16. Замена имевших утечку транзисторов Q2 и Q4, конденсатора емкостью 330 мкФ и резистора 1 кОм

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при неисправных элементах.*

Был заменен и находящийся рядом с ним электролитический конденсатор емкостью 330 мкФ. Транзистор Q4 (2SA726S), имевший утечку, заменили универсальным элементом SK3540. Сопротивление транзистора Q2, имевшего утечку, между выводами базы и коллектора составляло 1,6 кОм. Он был заменен транзистором SK3450.

Таким образом, неисправность правого канала усилителя Pioneer SX-950 была устранена при замене перегретых транзисторов (Q2 и Q4), резисторов смещения, сгоревшего резистора 1 кОм и конденсатора (330 мкФ). Конденсатор с утечкой разрушил транзисторы Q2 и Q4, в результате на них оказалось напряжение −65,4 В. А неисправность в усилителе привела к срабатыванию цепи защиты.

15.5.2. Помехи в усилителе Sansui 2000

В левом канале появлялись помехи, совпадающие с переключением ON/OFF. Помехи вызывались быстрым поворотом двухпозиционного переключателя. Однако усилитель мог работать несколько часов, прежде чем дать сбой. Когда у регулятора громкости закоротили выводы, помеха все еще оставалась, следовательно, источник помех находился в цепи выходных каскадов. Помните, что в данном случае простая проверка транзисторов не поможет отыскать транзистор, являющийся источником помех.

Чтобы проверить группу выходных транзисторов и определить, в каком из каналов возникают помехи, необходимо выкрутить из корпусов транзисторов

монтажные винты. Исчезновение помехи указывает на неисправный канал. Следует проследить прохождение сигнала в направлении от громкоговорителя до входных каскадов, что может отнять еще некоторое время.

Поскольку большую часть шипящих помех вызывают транзисторы или интегральные микросхемы, особенно после работы в течение длительного времени, следует закоротить выводы базы и эмиттера. Удостоверьтесь в том, что вы работаете именно с указанными выводами, иначе можно повредить транзистор. Выходные транзисторы отыскать нетрудно. Металлический корпус транзистора является выводом коллектора. На этом выводе напряжение должно быть самым высоким.

Оказалось, что помехи вносил транзистор звуковой частоты TR801 (рис. 15.17). Когда выводы его базы и эмиттера были закорочены вместе, помеха все еще оставалась. Она исчезала, когда соединялись подобные выводы последующего каскада. Таким образом, поиск неисправностей в усилителях большой мощности отнимает время, особенно при отсутствии принципиальной схемы.

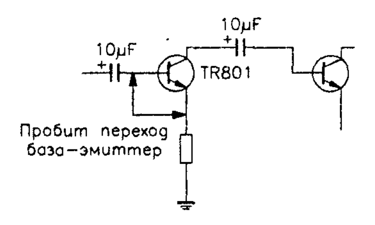


Рис. 15.17. Транзисторы звуковой частоты и промежуточного усилителя

15.5.3. Поврежденные громкоговорители

На шасси усилителя Pioneer SX80 установлена новая сборка выходных транзисторов и заменены оба транзистора возбуждения. На клеммах громкоговорителя присутствовало постоянное напряжение –24,7 В, что сожгло, разомкнуло или разрушило звуковую катушку громкоговорителя. В сбалансированном каскаде выходной интегральной микросхемы или выходных транзисторов на клеммах громкоговорителя должен быть нулевой потенциал.

Измерение критических напряжений в дефектном левом канале показало напряжение –24,7 В на выводе 8, –26,9 В на выводе 0 и –24,1 В на выводе 1 (рис. 15.18). Те же самые напряжения на исправном правом канале равны следующим величинам: 1,4 В на выводе 0, –1,4 В на выводе 1 и 0 В на выводах 3 и 8.

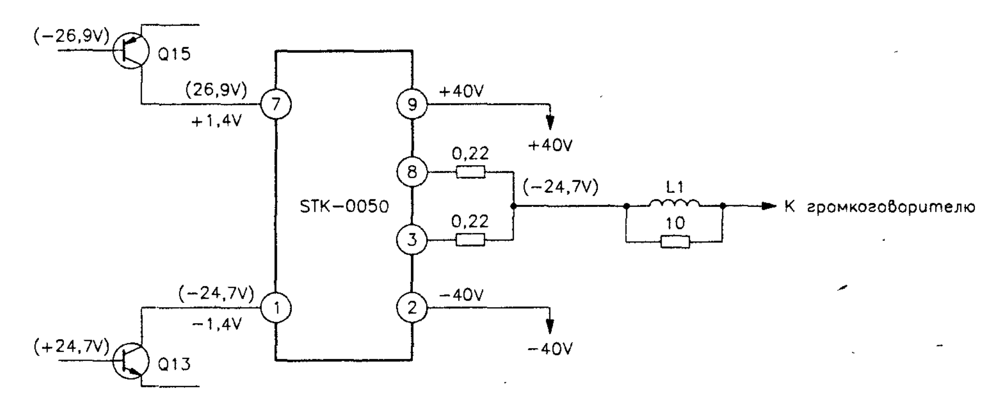


Рис. 15.18. Фрагмент принципиальной схемы выходного каскада усилителя Pioneer SX-80

Примечание к рис. *В скобках указаны напряжения при дефектных транзисторах.*

Когда нагрузочный резистор (10 Ом, 10 Вт) был присоединен параллельно клеммам громкоговорителя, резистор 10 Ом в левом канале нагрелся докрасна. Резистор 10 Ом был выпаян из левого канала, а регулятор громкости был установлен в положение минимальной громкости. Поскольку правый канал был исправен, резистор оставили для защиты выходных транзисторов с нагрузочным резистором.

Был сделан эскиз фрагмента принципиальной схемы с точным указанием измеренных величин напряжений. Поскольку транзисторы и детали на печатной плате размещены очень компактно, для работы с ними потребовалось увеличительное стекло. Некоторые из этих узлов не имеют маркировки на монтажной стороне печатной платы. Выводы транзисторов были отмечены на наброске принципиальной схемы.

Выводы транзисторов были определены при контрольных испытаниях мультиметром постоянного тока. Напряжения и сопротивления следует сравнивать с соответствующими показателями исправного правого канала. Измеренные напряжения на транзисторах возбуждения были далеки от нормы, а на транзисторах Дарлингтона – почти в норме. У этих транзисторов, находящихся в плоском корпусе, имеется по пять выводов.

Когда измерили напряжение на выводах транзистора Q5, на выводе коллектора оказалось 28,5 В, на выводе базы – 0 В, на выводе эмиттера – 28,5 В. Напряжение на эмиттере не совпадало с результатом измерений в правом канале. Проверка транзистора Q5 показала, что он исправен. Проводники были прослежены по цепи R239, VR5 и R237. Чуть дальше была обнаружена расшатанная коллекторная пластина с плохо пропаянным соединением (рис. 15.19). Посредством обжатия пластины вокруг коллекторного провода контакт был восстановлен, напряжение вернулось в норму и на клеммах левого громкоговорителя стало равно нулю.

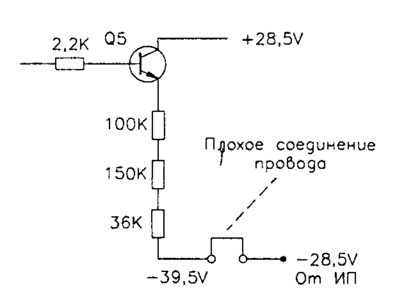


Рис. 15.19. Плохо пропаянное соединение коллекторного провода

15.6. Телевизоры

15.6.1. Темные вертикальные полосы в левой стороне экрана

Иногда опыт подсказывает нам, что горизонтальные темные полосы на экране могут быть вызваны помехами, наведенными вместе с сигналом в телевизионной антенне. Горизонтальные белые полосы в верхней или средней части экрана обычно являются следствием дефектов в цепях кадровой развертки. Вертикальные решетки в левой стороне изображения могут быть результатом обрыва электролитического развязывающего конденсатора в цепях автоматической регулировки усиления или строчной развертки. Широкие горизонтальные темные полосы на растре могут быть вызваны дефектами конденсаторов фильтра. Причину появления вертикальных полос на растре или изображении очень трудно отыскать без принципиальной схемы (рис. 15.20).

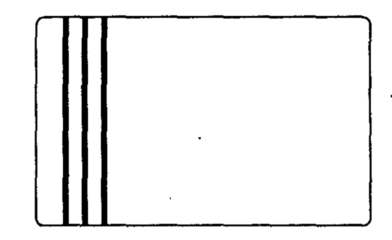


Рис. 15.20. Демпферные полосы на растре

Вначале нужно определить, относятся ли полосы к растру, изображению или и к тому, и к другому. Сбейте настройку телевизора с канала и уменьшите насыщенность, чтобы определить, является ли помеха снятой с антенны или она вызвана неисправной цепью на шасси. Если темные полосы все еще остаются на левой стороне, нужно проверить цепи строчной развертки. Обычно вертикальные полосы изменяются в зависимости от сигнала, источником которого является видеосистема или цепь автоматической регулировки усиления. Темные вертикальные полосы на левой стороне экрана вызваны высохшими электролитическими конденсаторами в цепи питания выходных транзисторов строчной развертки (рис. 15.21).

Из-за отсутствия принципиальной схемы для шасси телевизора Sony KV-2644R контроль напряжения выполнялся в цепи питания ТДКС строчной развертки. Напряжение составило чуть выше 125 В (почти норма). Было прослежено напряжение В+ до небольшого развязывающего дросселя и двух электролитических конденсаторов, найденных в цепи питания ТДКС.

При шунтировании конденсаторов исправными конденсаторами вертикальные полосы исчезли. Конденсаторы заменили.

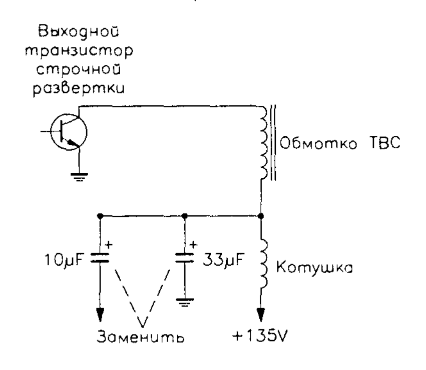


Рис. 15.21. Неисправность электролитических конденсаторов в цепи питания строчной развертки

15.6.2. Разрушен предохранитель и выходной транзистор

В данном шасси RCA CTC140 был выбит основной предохранитель, а предохранитель, его заменивший, сгорел в тот момент, когда появилось высокое напряжение. Причиной явились выходные транзисторы строчной развертки или выпрямительные диоды. Поскольку предохранитель сгорал по истечении нескольких секунд, в первую очередь следовало проверять выход строчной развертки.

При рассмотрении тыльной части шасси RCA обнаружилось, что выходной каскад строчной развертки расположен в левой части шасси, однако выходной строчный транзистор невиден, как будто его нет. При контроле конденсатора фильтра большой емкости утечку не определили. Выходной транзистор строчной развертки был найден при прослеживании прохождения проводников от ТДКС до зоны, закрытой тяжелым алюминиевым экраном (рис. 15.22). Этот плоский транзистор по внешнему виду ничем не похож на обычный выходной транзистор.

Транзистор с утечкой заменили деталью с исходным номером RCA (179743). На шасси вновь было подано напряжение, но желаемый результат не был достигнут.

Рис. 15.22. Выходной транзистор строчной развертки в телевизоре RCA CTC140

Шасси быстро отключили и провели контроль утечек. После выпаивания выходного транзистора строчной развертки обнаружилась утечка в цепях ТДКС на шасси. Через два часа прослеживания проводников от выходного транзистора строчной развертки до узла отклоняющей системы была найдена утечка, возникшая в конденсаторе емкостью 0,56 мкФ напряжением 250 В. Следовательно, именно он разрушил предохранитель и выходной транзистор строчной развертки (рис. 15.23). Конденсатор заменили аналогичным элементом.

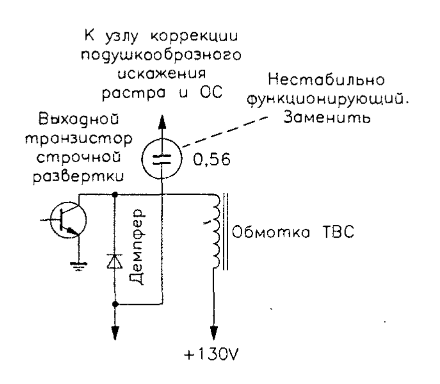


Рис. 15.23. Конденсатор 0,56 мкФ в шасси телевизора RCA CTC140

15.6.3. Подушкообразное искажение изображения и отключение шасси

Заказчик пожаловался на то, что изображение на экране втягивалось по бокам в течение нескольких дней. Затем оно суживалось и телевизор отключался. Во время проверки был найден сгоревший предохранитель, однако посде замены новый предохранитель тут же сгорел.

Чтобы исключить возможность неисправности в отклоняющей системе, отсоединили

ее разъем. Предохранитель при включении телевизора не сгорал, а высокое напряжение равнялось только 12,5 кВ. Чистая вертикальная полоса свидетельствовала об отсутствии строчной развертки шасси телевизора RCA CTC149 (рис. 15.24). При функционирующем выходном каскаде строчной развертки и напряжении питания 125 В на нем проблема могла быть в каскаде коррекции «подушки» и в цепи отклоняющей системы.

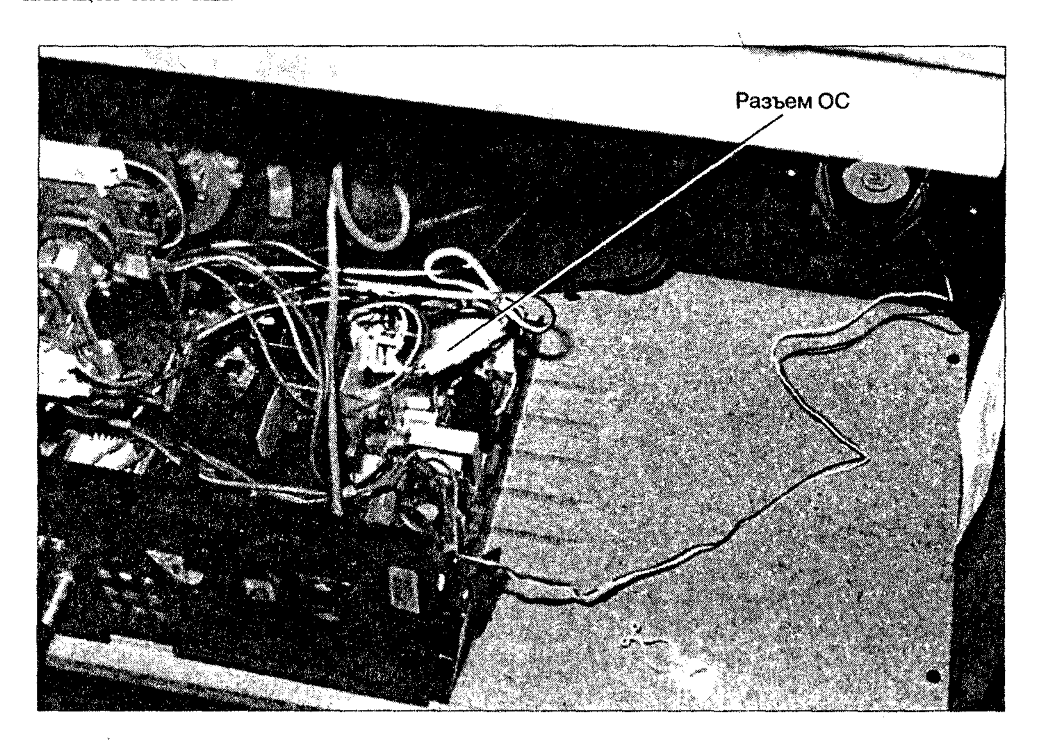


Рис. 15.24. Шасси телевизора RCA CTC149

Телевизор отдали в ремонтное ателье, поскольку выявление такой неисправности занимает много времени. После демонтажа шасси и прослеживания проводников от ТДКС до цепи отклоняющей системы обнаружилось низкое сопротивление на конденсаторе 0,43 мкФ (рис. 15.25). Конденсатор был удален и заменен.

15.6.4. Вертикальное заворачивание изображения

В шасси телевизора GE 19PC-F обнаружено искажение изображения высотой полдюйма. Подстройка регуляторов частоты кадров и размера по вертикали не оказала воздействия ни на растр, ни на изображение.

Напряжение смещения промежуточного усилителя и выходного транзистора было в норме (0,6 В), что указывало на исправность обоих транзисторов. Измерения напряжения на выводах коллекторов обоих транзисторов дали слишком

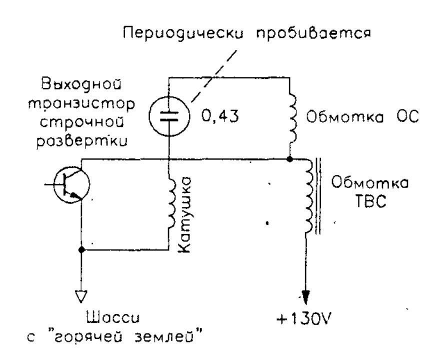


Рис. 15.25. Неисправный конденсатор емкостью 0,43 мкФ в цепи обмотки отклоняющей системы

высокие показания (+115 В), следовательно, причины неисправности нужно было искать где-то здесь. Входной сигнал возбуждения от интегральной микросхемы развертки IC501 был совершенно нормальным при межпиковом напряжении 0,75 В.

Поскольку изменение емкости электролитических конденсаторов в выходных цепях развертки и цепях обратной связи могло вызвать ухудшение линейности и заворачивание изображения, каждый из конденсаторов был зашунтирован. После шунтирования конденсаторов C613 и C614 электролитическими конденсаторами емкостью 100 мкФ искажение осталось. Шунтирование конденсаторов C623 и C603 электролитическими конденсаторами емкостью 10 мкФ тоже не решило проблемы. Однако после замены конденсатора C621 конденсатором 100 мкФ неисправность была устранена (рис. 15.26).

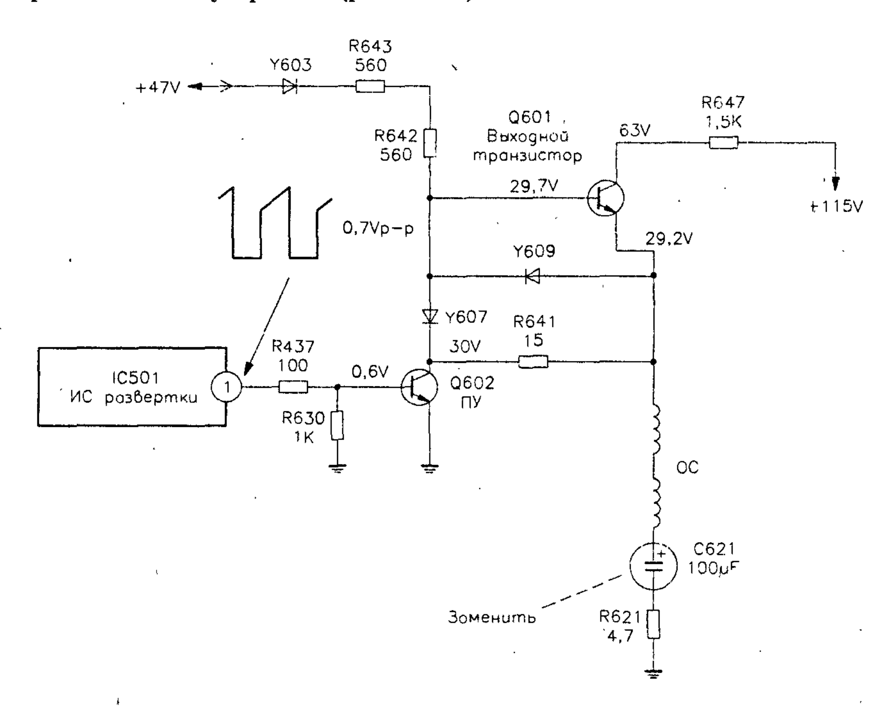


Рис. 15.26. В шасси телевизора GE 19PC-F обрыв конденсатора вызвал вертикальное заворачивание изображения

15.6.5. Изгиб в средней части изображения

В телевизоре RCA CTC140 изображение имело небольшой подушкообразный изгиб растра, который то появлялся, то исчезал. Причины такой неисправности трудно определить, поскольку она проявляется непостоянно (рис. 15.27).

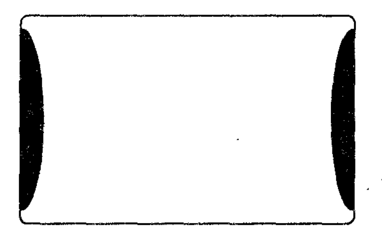


Рис. 15.27. Подушкообразное искажение растра

После длительной работы телевизора дефект стал проявляться постоянно. Хотя изгиб на реальном изображении был почти незаметен, все же стоило его устранить. Поскольку вогнутость или плохая линейность изображения вызывается элементами в каскаде коррекции подушкообразного искажения, отыскать дефектную деталь было бы очень непросто.

Обычно каскад коррекции подушкообразного искажения растра состоит из трансформатора, катушки и транзисторов. После нахождения катушек и трансформатора нужно проследить проводники до транзисторов коррекции подушкообразных искажений (рис. 15.28). Каскад коррекции содержит два или несколько транзисторов.

Катушки регулировки размера и коррекции подушкообразного искажения растра

Рис. 15.28. Катушки и трансформатор каскада коррекции подушкообразных искажений растра

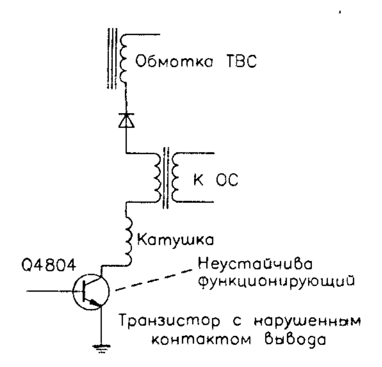


Рис. 15.29. Дефектный транзистор цепи коррекции подушкообразного искажения растра (Q4804)

Это заняло более часа, необходимо было несколько раз перевернуть шасси, чтобы проследить цепи коррекции от ТДКС и отклоняющей системы до трансформатора коррекции. Был проверен выходной транзистор каскада коррекции, подключенный к катушке в цепи первичной обмотки трансформатора коррекции. Все транзисторы, проверявшиеся без выпаивания из платы, оказались исправными.

Без сомнения, один из транзисторов работал нестабильно или вывод трансформатора коррекции был плохо пропаян. Но пропаивание всех соединений в выходном каскаде строчной развертки и каскаде коррекции геометрических искажений не принесло желаемого результата (рис. 15.29).

Поскольку дефект транзистора мог проявляться под действием нагрузки, его подвигали, а затем проверили. Сначала проверка показала утечку, которая исчезла по истечении небольшого промежутка времени. Транзистор Q4804 был заменен универсальным элементом ECG152, и это решило проблему искажения.

15.7. Заключение

Выявление дефектов в любом шасси отнимает массу времени. Попытайтесь найти принципиальную схему шасси или схему, которая выполнена тем же самым изготовителем. Необходимо помнить, что наиболее проблемными узлами являются транзисторы, интегральные микросхемы, электролитические конденсаторы и резисторы. Когда нет принципиальной схемы, нужно пытаться отыскать дефектную деталь, полагаясь на свое зрение и обоняние.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

B

А

Б

В

Г

Д

Л

М

Н

У

Ф

Х

Ц

Ч

Ш

Э

Схемы синтезаторов речи

Серия «В помощь радиолюбителю»

Автор: Тавернье Кристиан
Формат: 60×88 $^{1}/_{16}$
Объем: 176 с.
ISBN: 5-94074-113-4



В книге представлены описания и принципиальные схемы некоторых устройств, таких как музыкальная пауза для телефона, голосовой сигнал тревоги и бескассетный телефонный автоответчик. Наряду с этим здесь можно найти автономные модули, предназначенные для работы в составе других схем и устройств, которые необходимо озвучить.

Для изготовления предложенных схем не требуется ни специальных систем разработки, ни компьютера, поэтому рекомендации, приведенные в настоящем издании, будут полезны не только специалистам в области речевого синтеза, но и радиолюбителям.

Цветомузыкальные установки

Серия «В помощь радиолюбителю»

Автор: Кадино Эрве
Формат: 60×88 $^{1}/_{16}$
Объем: 256 с.
ISBN: 5-94074-005-7

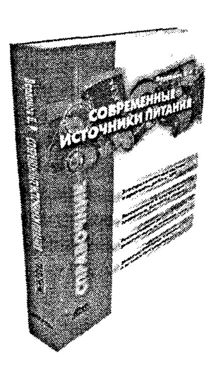


Автор книги «Цветомузыкальные установки» предлагает вниманию читателя схемы оригинальных цветомузыкальных устройств. Прочитав это руководство, начинающие радиолюбители и опытные специалисты научатся применять тиристоры и симисторы, а также специфичные приборы: лазерный диод, шаговые электродвигатели или электродвигатели постоянного тока, устройства подавления помех.

Современные источники питания

Серия «Справочник»

Автор: Варламов Валерий Ремович
Формат: 60×88 $^1/_{16}$
Объем: 224 с.
ISBN: 5-94074-059-6



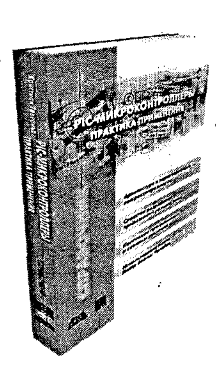
В книге рассмотрены все основные электрохимические системы гальванических и аккумуляторных элементов и батарей наиболее распространенных типоразмеров, используемых в аппаратуре бытовой электроники: плейерах, камкордерах, пультах дистанционного управления, компьютерах, радиотелефонах и т.д. Даны рекомендации по областям их применения, информация о стоимости и возможных заменах.

Книга рассчитана на широкий круг читателей: радиолюбителей, студентов вузов и техникумов, дистрибьюторов и дилеров, занимающихся распространением малогабаритных элементов питания.

PIC-микроконтроллеры Практика применения

Серия «Справочник»

Автор: Тавернье Кристиан
Формат: 60×88 $^1/_{16}$
Объем: 272 с.
ISBN: 5-94074-115-0



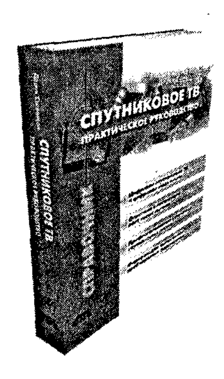
В книге представлена информация о существующих аппаратных и программных средствах разработки приложений на базе PIC-микроконтроллеров. Приведена коллекция схемных и программных решений, касающихся взаимодействия PIC-микроконтроллеров с популярной периферией, а также реализации типовых интерфейсов. Рассмотрены многочисленные примеры программной реализации самых различных функций: программная организация прерываний, подпрограммы расширенной арифметики, арифметики с плавающей запятой.

Кто бы вы ни были – специалист, студент или простой любитель электроники, если вы разрабатываете устройства на базе PIC-микроконтроллеров фирмы Microchip, эта книга будет вам интересна и полезна.

Спутниковое ТВ
Практическое руководство

Серия «Справочник»

Автор: Стивенсон Дерек
Формат: 60×88 1/16
Объем: 496 с.
ISBN: 5-94074-075-8



Книга Дерека Стивенсона предназначена для тех, кто профессионально занимается установкой и техническим обслуживанием систем спутникового телевидения. Настоящее издание сочетает в себе лучшие качества учебника и практического руководства по установке и ремонту оборудования. Здесь представлена вся необходимая техническая информация по спецификации, настройке и техническому обслуживанию антенн с фиксированными и полярными подвесками, а также систем распределения сигналов для жилых кварталов и гостиниц. Книга дополнена разделами, посвященными цифровому телевизионному вещанию (включая стандарт MPEG-2), расчету цифровой линии связи и требованиям к условиям приема.

---

500 практических схем на популярных ИС

Серия «Учебник»

Автор: Ленк Джон
Формат: 70×100 1/16
Объем: 448 с.
ISBN: 5-94074-043-X



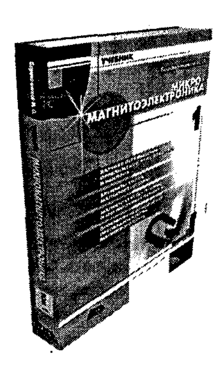
Настоящее издание представляет собой универсальное справочное пособие по самым распространенным типам ИС и схемотехническим решениям на их основе. Здесь рассмотрены конкретные рабочие схемы и объяснены принципы их функционирования. Даны указания по проверке, отладке, поиску и устранению неисправностей, рекомендации по применению. В большинстве случаев приведены расчетные соотношения для выбора номиналов схемных элементов, временные диаграммы и осциллограммы сигналов.

Книга предназначена для инженеров, техников и специалистов по ремонту и эксплуатации электронных приборов и средств автоматики, а также научных работников, студентов и любителей технического творчества.

Микромагнитоэлектроника, Т. 1

Серия «Учебник»

Автор: Бараночников Михаил Львович
Формат: 70×100 1/16
Объем: 544 с.
ISBN: 5-94074-078-2



Впервые в России вниманию читателей предлагается издание, посвященное новому направлению техники – микромагнитоэлектронике.

В книге описываются многочисленные приборы и устройства, управляемые магнитным полем. Полученные сведения можно использовать при разработке и эксплуатации промышленного оборудования, а также в области бытовой, вычислительной и медицинской техники, в автомобильной электронике, при создании различных самоделок, игрушек и т.п.

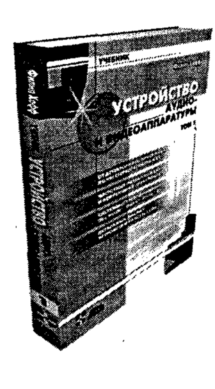
Издание будет полезно инженерно-техническим работникам, занятым разработкой и обслуживанием устройств автоматики и сложной бытовой техники, студентам вузов и техникумов соответствующих специальностей, радиолюбителям и старшеклассникам, проявляющим интерес к современной технике.

Устройство аудио- и видеоаппаратуры, Т. 1

Серия «Учебник»

Автор: Хофф Филип
Формат: 70×100 1/16
Объем: 288 с.
ISBN: 5-94074-038-3





В книге в доступной форме объясняются принципы работы бытовых электронных устройств. Каждая глава начинается с краткого исторического обзора рассматриваемого класса устройств. Затем описываются принципы работы аппаратуры и приводится структурная схема. Проводится подробный анализ принципиальных схем устройств и, наконец, обсуждается современное состояние их развития. Такой подход позволяет объединить многие различные области инженерной электроники: от физической оптики до цифровой обработки сигналов.

Книга написана доступным языком, содержит более 350 иллюстраций и много упражнений. Она может служить ценным пособием для студентов, изучающих радиоэлектронику, а также будет полезна специалистам и опытным радиолюбителям.